www.sapientia.uji.es | 185

Cerámica artística aplicada. Guía de iniciación para el profesorado de infantil y primaria

Paloma Palau Pellicer
Carmen Pellicer España



Col·lecció «Sapientia», núm. 185

CERÁMICA ARTÍSTICA APLICADA. GUÍA DE INICIACIÓN PARA EL PROFESORADO DE INFANTIL Y PRIMARIA

Paloma Palau Pellicer
Carmen Pellicer España

Àrea de didàctica de l'expressió plàstica
Departament d'educació i didàctiques específiques

■ Código de las asignaturas: MI1853, MP1853. Taller de cerámica artística



Edita: Publicacions de la Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions
Campus del Riu Sec. Edifici Rectorat i Serveis Centrals. 12071 Castelló de la Plana
http://www.tenda.uji.es e-mail: publicacions@uji.es

Colección Sapientia 185
www.sapientia.uji.es
Primera edición, 2022

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185



Publicacions de la Universitat Jaume I es miembro de la une, lo que garantiza la difusión y comercialización de sus publicaciones a nivel nacional e internacional. www.une.es.



Este libro, de contenido científico, ha estado evaluado por personas expertas externas a la Universitat Jaume I, mediante el método denominado revisión por iguales, doble ciego.

A todo el alumnado que se ha interesado por la cerámica sin conocerla y ha aprendido a trabajarla con ilusión, a respetar y apreciar sus valores

A Pilar López, profesora y con formación artística. A Paz Palau, escritora y dramaturga. Ambas han revisado, con mucho interés, los contenidos de este libro. Gracias por los ánimos y consejos que de ellas hemos recibido

A todas las personas que, de un modo u otro, han ayudado a que este trabajo se haya hecho realidad

ÍNDICE

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Introducción

Este libro se ha escrito a partir de la necesidad de ofrecer a los estudiantes, futuro profesorado en educación infantil y primaria, una herramienta, adaptada a sus necesidades, para el aprendizaje de la cerámica. Se trata de una clásica asignatura optativa ofertada, desde hace más de 30 años, en el marco que regula las enseñanzas de grado en la Universitat Jaume I. El entusiasmo provocado en el alumnado en la práctica de la cerámica artística, ha suscitado nuestro interés por ofrecer esta guía para el aprendizaje individual o colectivo de los materiales y técnicas más adecuados e importantes de la misma.

Los contenidos del texto han sido seleccionados cuidadosamente a partir de la propia práctica docente. Se han ordenado y secuenciado con la finalidad de abarcar un amplio conocimiento de los mínimos requeridos de parte de la adquisición de destrezas, desde la etapa infantil hasta la consolidación y percepción de las técnicas propias de la madurez personal en la etapa adulta, El lector puede indagar sobre lo que le interese en cada caso y desarrollar sus capacidades creativas, a través del conocimiento de los materiales, técnicas y procesos más apropiados de la cerámica.

La presente publicación está dividida en dos partes. En el capítulo 1, «Principios educativos de la cerámica», vamos a encontrar los fundamentos teóricos y didácticos del aprendizaje de la cerámica a partir de la infancia. El estudio del volumen, por medio de la cerámica, es muy beneficioso pero no se contempla en los planes de estudio iniciales, solo se menciona de forma genérica. Pero esto no implica que no se puedan realizar este tipo de actividades. Son muchos los beneficios que la práctica de la cerámica aporta a la educación. El capítulo ofrece algunas pautas a seguir para el desarrollo de la percepción y expresión espacial según las necesidades del aprendizaje.

En los capítulos siguientes se indica la metodología a seguir, se introduce al aprendiz de modo progresivo en el mundo cerámico, desde una perspectiva artística. Los textos se plantean para el diálogo permanente en cada fase de elaboración, para resolver dudas o conocer diferentes métodos de trabajo como consulta. La información que se presenta no es exhaustiva, no puede serlo en un tema tan variado y rico. Pero, al menos, es lo suficientemente amplia como para poder consultar materiales y técnicas para las prácticas iniciales.

En el capítulo 2, «Para empezar. Materias primas», se da a conocer el material que tenemos entre las manos, qué es, cómo se comporta al trabajarlo, algunas herramientas y técnicas básicas.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

En el capítulo 3, «Modelado a mano», se han seleccionado procedimientos de conformación y técnicas de aplicación en base a la propia experiencia y después de haber comprobado que funcionan.

El capítulo 4: «Vidriados y esmaltes. Elaboración y aplicación». El dominio de esmaltes y vidriados es más complejo, se trata de simplificar para atreverse a empezar sin riesgos. Se plantea desde la necesidad de decorar las piezas de forma accesible, favoreciendo la expresión creativa independientemente de la edad o experiencia previa.

El capítulo 5: «La cocción. No es cerámica si no se cuece». Este texto solo está orientado a facilitar la iniciación en el mundo cerámico con propuestas asumibles para un taller escolar o personal. La cocción es la fase decisiva para que todo el esfuerzo dé como resultado la cerámica. Este apartado se dedica a experimentar los cambios que se producen en la arcilla cuando se somete al calor. Se explican las características de los elementos que componen la cámara de un horno eléctrico, las alteraciones estructurales de la materia y, se detallan, las cocciones utilizadas en las prácticas de este manual. La estructura de diferentes tipos de hornos y su comportamiento no se relacionan dentro de este libro. Son conocimientos importantes en los que se puede profundizar si surge la necesidad. Por esta razón ofrecemos bibliografía sobre distintos tipos de hornos. Son libros, tanto técnicos como divulgativos, que contienen esta información y se pueden consultar en el apartado correspondiente.

En el capítulo 6, «El taller laboratorio», se indican, de modo orientativo, aspectos tales como la ordenación del espacio, de los objetos imprescindibles, los materiales, etc., y también se hacen constar las importantes y necesarias medidas sobre seguridad en la práctica cerámica.

En la «Bibliografía» se recoge un considerable número de textos para que el lector pueda consultar o profundizar según sus intereses particulares. Contiene materias que permiten ampliar la información proporcionada en este manual.

El anexo I, «Glosario de términos cerámicos», contiene un extenso repertorio de términos cerámicos. Puede ser muy útil para emprender sin problemas la lectura de cualquier libro sobre cerámica.

En el anexo II, «Materias primas», se relacionan los materiales básicos en estado natural que son utilizados en cerámica. Proporciona información sobre aspectos tales como toxicidad, precio, características y algunas de sus utilidades más destacadas. Estas materias, en estado natural, no se han usado en las propuestas de este manual, pero sí están presentes en los materiales utilizados.

Capítulo 1. Principios educativos de la cerámica

1.1. Introducción al capítulo

Al iniciar este texto consideramos imprescindible situar los diferentes ámbitos de su aplicación. Por esta razón se incluye este bloque de contenidos conceptuales. Primero se trata de exponer la importancia de la cerámica desde el pasado a la actualidad. Y luego evidenciar la consideración que su aprendizaje ha recibido en los diferentes niveles educativos. También la necesidad de que el volumen, por medio de la cerámica, sea considerado como merece. Los beneficios educativos, sobre todo en las etapas escolares, que el aprendizaje de la cerámica puede aportar son importantes y no se puede dejar al azar la didáctica de esta materia. El desarrollo de la percepción espacial y la adquisición de competencias básicas que se adquieren con una didáctica adecuada, es útil para todas las materias del currículum escolar. Pero lo más importante es que en la infancia se disfrute manipulando el barro y se beneficien del placer de hacer cerámica.

1.2. La cerámica en el tiempo

La evolución del ser humano desde sus inicios siempre ha estado, y está, relacionada con el arte. Las primeras manifestaciones artísticas surgen por una necesidad interior desligada o no de su entorno, en necesidades más básicas o de miedos y creencias de algo superior que explicase aquello que no entendían. El dominio del fuego fue un punto de inflexión. Para los humanos, la observación de aquello que sucedía, el azar y aplicar lo que se descubría cambió por completo su modo de vivir. En torno al poder hipnótico del fuego podían calentarse, defenderse, iluminar la noche y cocinar. Pasaron de nómadas a sedentarios y se produjeron tantos cambios que el Neolítico está considerado como uno de los períodos evolutivos más importantes de la humanidad.

Con la observación y el conocimiento del medio aprendieron a cultivar las plantas, almacenar los alimentos y cocinar. Los primeros excedentes fueron conservados en cestos elaborados con zarza, palera o mimbre, entrecruzados de diferentes maneras y posiblemente recubiertos de barro. Después utilizaron los

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

cestos como molde para dar forma a la arcilla y posteriormente pasar a las piezas de barro cocido que conocemos como alfarería. La cerámica es sin duda la innovación científica más importante del Neolítico. Por primera vez se interviene sobre diversos elementos para conformar un nuevo material.

Desde sus orígenes la cerámica tiene dos vertientes, una destinada al uso del transporte del agua, almacenar alimentos, la cocción, etc., y la otra a usos en rituales y manifestaciones de carácter estético. Posteriormente se utilizará como material para la construcción. En la actualidad sus aplicaciones se han multiplicado e intervienen en productos de elevada tecnología, pero los usos iniciales se mantienen. Las prácticas originales han resultado tan coherentes con la materia utilizada que se siguen usando en talleres de alfarería, en construcciones artesanales y manifestaciones artísticas. Además, con la incorporación de procesos y materiales fruto de la comprensión de su funcionamiento y la investigación en nuevos materiales. Hay que añadir la aportación de la cerámica a la arqueología que ha servido para conocer, con datos objetivos, muchas culturas prehistóricas.

Los productos cerámicos más populares son los que se derivan de la vertiente artesana. Para muchas personas la artesanía se sitúa entre el diseño y el arte, mientras que para otras forman parte de los oficios tradicionales del pasado. En cualquier caso, la cerámica puede ser arte o artesanía si quien la realiza es artista o artesano.

La vertiente artesana de la cerámica propiciaba que esta se enseñara en los talleres, adquiriendo oficio y pasando de padres a hijos. Estaba considerada desde la antigua Grecia como un arte menor y desvalorizada por ser un trabajo de carácter manual con una materia poco noble. Sin embargo, su legado fue magnífico,[1] con piezas que actualmente son consideradas como obras de arte de gran valor. La mayoría de los talleres se encontraban en el campo, cerca de las materias primas o en barrios específicos en las ciudades importantes. Actualmente la alfarería y la cerámica de diseño gozan de prestigio, pero su carácter manual está en retroceso. Su uso forma parte del día a día, pero su aprendizaje está relegado a una formación insuficiente y desligada de su verdadero carácter para la población en general. Un aprendizaje básico escolar sería muy interesante, tanto para un desarrollo armónico del ser humano por la proximidad de la materia, como para adquirir las primeras competencias necesarias, de carácter profesional, en las otras dos vertientes que se desarrollan a continuación.

En su vertiente artística escultórica, igual que en otras artes, la figura del aprendiz era habitual en los talleres de escultura. Las primeras esculturas fueron de pequeño tamaño, hechas con terracota[2] y con una función religiosa o artística. En muchas ocasiones la arcilla era usada como material accesorio para moldes que luego se convertían en esculturas acabadas con otros materiales. En la actualidad la escultura y el mural de cerámica tienen entidad propia y se pueden realizar obras de gran tamaño, con materiales cerámicos mucho más versátiles y con

1. Por ejemplo la cerámica arcaica del siglo v, decorada, por medio de engobe, con figuras rojas sobre fondo negro.
2. Terracota significa ‘arcilla cocida’. Se compone de arcilla ferruginosa de textura porosa y color amarillento una vez cocida.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

más posibilidades, gracias a las nuevas tecnologías cerámicas. La escultura y el mural cerámico necesitan formación artística, pero también necesitan el apoyo de expertos bien formados en el sector industrial cerámico cuya innovación es muy útil para el arte de la cerámica.

En la vertiente industrial su diferencia consiste en la forma de producir y el destino de sus productos[3] que constituyen un sector económico e innovador muy importante. Tal ha sido la investigación en este sector que siendo sus materias primas básicamente las mismas que en la cerámica tradicional se está trabajando en un concepto cerámico avanzado cuyas propiedades y aplicaciones son muy superiores a sus predecesoras. Nuevas tecnologías, nuevos procesos y nuevas estructuras están dando como resultado diferencias muy importantes en sus propiedades. La cerámica avanzada se obtiene con materias primas que han sufrido un proceso químico importante y todo ello precisa de una profunda formación. Dada la importancia social que ha tenido y sigue teniendo la cerámica, en todas sus vertientes, es necesario analizar cómo se ha incorporado su estudio en el ámbito educativo.

1.3. Antecedentes educativos

La educación artística tiene una insuficiente presencia curricular, eso no es nuevo. La palabra *cerámica* no es de las más utilizadas en la LOMCE —BOE núm. 295 de 2013—, o el Decreto 2014/6347 de 2014 —DOCV núm. 7311—, que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación primaria en la Comunitat Valenciana. Pero al menos está incluida dentro de la introducción:

> La amplia tradición artística de la Comunitat Valenciana, desarrollada en diversas disciplinas como la pintura, escultura, arquitectura, diseño y cerámica, ha sido y es el reflejo de valores estéticos enraizados con sus gentes, y a ella se une la vanguardia creativa de artistas visuales, sonoros y multidisciplinares. La escuela debe nutrirse de esta herencia recibida, y seguir avanzando en la consecución de nuevos aprendizajes que favorezcan el enriquecimiento personal del alumnado.

Posteriormente la arcilla dentro del Área de Matemáticas en el bloque 4. Curso 1.º y 2.º y en el bloque 2: Expresión Plástica, cursos 1.º, 2.º, 3.º, 5.º y 6.º, arcilla/modelado en las técnicas tridimensionales. Respecto a la nueva ley educativa desconocemos sus nuevos contenidos, pero sería muy arriesgado pensar que las cosas hayan mejorado.

En Castelló de la Plana, contexto en el que surge este manual, la cerámica lidera gran parte de la actividad industrial de toda la provincia. La innovación en pastas, fritas, esmaltes y maquinaria cerámica es constante. La Universitat Jaume I tiene instalaciones y personal altamente cualificado en la investigación cerámica en colaboración con las empresas del sector.[4] Se cursan estudios superiores de grado y máster relacionados con la cerámica y se realizan prácticas de empresa.

3. Pavimentos, revestimientos, tejas, etc., o sanitarios, tuberías, etc., en el sector dedicado a la construcción.
4. La Fundación Universitat Jaume I-Empresa de la Comunitat Valenciana M. P. (FUE-UJI).

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Además de la Universidad hay centros de estudios sobre cerámica en todas sus vertientes. En la EASD[5] Castelló ofertan ciclos formativos de Grado Superior de Cerámica. En Formación Profesional se puede estudiar el Grado Medio Vidrio y Cerámica*,* tanto en Castellón como en otras ciudades, de gran tradición cerámica. La terminología cerámica es conocida entre la población, ya que de un modo u otro muchas familias viven de ella.

Solo falta que la cerámica entre en la escuela, que la escuela se beneficie de tantas ventajas como le ofrece el entorno. La educación en los primeros niveles no debería ser ajena a esta dinámica y la formación inicial de la ciudadanía merece disponer de apoyos y lugares acondicionados para el ejercicio de las enseñanzas artísticas. Para que un espacio de enseñanzas artísticas sea eficaz el profesorado generalista debería contar con apoyo especializado en educación artística, para coordinar y asesorar, de modo que la innovación y la renovación no dependan únicamente de la inquietud personal. En el caso de la cerámica es primordial para, al menos, poner en marcha la actividad hasta que el profesorado cuente con cierta experiencia.

Respecto a la formación universitaria, en los grados de Maestro/a en Infantil y en Primaria, hay algunas universidades en las que se tiene en cuenta esta formación. Por medio de asignaturas optativas se trabaja la cerámica y hay que decir que la demanda supera con mucho la oferta de plazas disponibles. No obstante, el conocimiento previo de la cerámica artesanal es limitado y el de la cerámica artística prácticamente nulo, de modo que estas enseñanzas tienen que impartirse desde niveles muy básicos. *A priori*, el alumnado se plantea impartir el volumen en la escuela por medio de construcciones de cartulina o utilizando algunos materiales de deshecho que sirven como soporte para aplicar posteriormente otras técnicas en las superficies. Si la cerámica se imparte en algunas escuelas es de forma testimonial. Es posible que se dé esta actividad en clases extraescolares, pero es más habitual la pintura en sus múltiples facetas: pintura, *collage*, etc.

Cuando el alumnado se introduce en el mundo cerámico cambia de opinión, el material y sus procesos cautivan y la cerámica se convierte en un mundo ilusionante que lamentan tener que abandonar cuando finalice la asignatura. Sin apoyos no se sienten capaces de iniciar la aventura cerámica en la escuela. Una propuesta cerámica para la educación inicial puede ser muy fácil de llevar a cabo si se cuenta con un espacio para ubicar los equipamientos básicos. Los equipos se pueden obtener con poco coste y los materiales fungibles son económicos. Lo que realmente se necesita es la comprensión administrativa ante una actividad creativa y la ilusión por parte del profesorado para emprender unas prácticas muy beneficiosas para la infancia. En secundaria y bachillerato la consideración de esta materia es diferente, como diferente es el profesorado que sí tiene formación artística. Se trabaja en más ocasiones el volumen y con él la cerámica pero se mantienen las dificultades de espacios, equipos adecuados y la comprensión institucional.

Para iniciar este camino el profesorado, de cualquier nivel educativo, debe tener información. Para ello tendrá que buscar los aspectos básicos que necesita a

5. Escola d’Art i Superior de Disseny de Castelló.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

la hora de buscar información para aclarar conceptos sobre la aplicación escolar de la cerámica; en este volumen disponemos una amplia bibliografía al respecto. En lo que se refiere a manuales cerámicos para adultos, hay gran variedad de libros donde se explican las características de:

1. las materias primas,
2. diversas técnicas de conformación y ejecución,
3. artistas cerámicos y su forma particular de realizar su obra.

En la bibliografía constan títulos de interés para que el alumnado universitario pueda completar sus conocimientos. Ahora bien, ninguno de ellos tiene un enfoque didáctico dirigido a la infancia, ni tampoco contemplan un aprendizaje progresivo para iniciar la enseñana de la cerámica a cualquier edad.

Además, lo que ha resultado algo más complicado ha sido encontrar autores que hayan estudiado las etapas del desarrollo tridimensional en la infancia o que den orientaciones sobre el modo de introducir el volumen en las aulas infantiles. No obstante, hay que considerar las valiosas aportaciones de Lowenfeld y Lambert (1972), Stern (1964, 2016), Kampman (1977), Röttger y Klante (1967), Munari (1967, 1986), Spravkin (1998), Malaguzzi (2001), o Vecchi (2013). Según Munari, B. (1977):

> Si sfrutta un canale sempre aperto che i bambini hanno ed è quello della curiosità. Quando un bambino vede un adulto che fa qualcosa, vuol vedere che cosa fa e poi lo vuole fare anche lui. Questa è la via più diretta per far conoscere qualcosa ai bambini senza tante parole e senza costrizioni. I bambini sono lì pronti e aspettano che succeda qualcosa.[6]

O Vecchi (2013, 118) cuando cita a Malaguzzi:

> Malaguzzi habla de taller, como un lugar impertinente, en el cual se busca nuevas formas de trabajar, de hacer, de experimentar, de romper con las rutinas y dar más importancia a los intereses del alumnado y dejarlo expresarse con libertad, […].

A diferencia del desarrollo gráfico que cuenta con una larga tradición de análisis y estudios, el medio tridimensional (modelado, construcciones, escultura, etc.) carece de una atención sistemática y profunda. Ahora bien, los beneficios que aporta la práctica cerámica a la infancia sí están considerados por pedagogos, artistas, docentes, expertos en espacios escolares, etc., aunque los focalicen, además de en la cerámica, en otro tipo de prácticas. Cabe considerar a Cabanellas y Eslava (2002), Cabanellas y otros (2003), Eslava (2016, 2017), Fosati (2000), Fisati y Segurado (2001), Juanola (2003), Nicolás, M. (2002), Pellicer (2001) o Segurado y Valero (2000). En Bosch y otros (2002) se cita a M. Nicolás de la siguiente manera:

6. Cita traducida: Se explota un canal siempre abierto que tienen los niños y es aquello de la curiosidad. Cuando un niño ve a un adulto que hace algo, quiere ver lo que hace y luego quiere hacerlo él también. Esta es la forma más directa de enseñar algo a los niños sin muchas palabras y sin constricciones. Los niños están listos y esperando que suceda algo.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

> Las imágenes y las vivencias sensoriales que los niños y niñas experimentan serán el primer alfabeto que les dará información sobre sí mismos, sobre lo que ven, sobre lo que oyen y sienten, sobre lo que tocan […], así como sobre los objetos y los hechos de la realidad.

Y Roser Juanola y Muntsa Calbó (2003, 55-66) apuestan por «un planteamiento continuado del curriculum, sin cambios bruscos que solamente atienden a necesidades burocráticas y de gestión administrativa».

1.4. El volumen

Según la *RAE*, una de las definiciones de volumen es «una magnitud física que expresa la extensión de un cuerpo en tres dimensiones» o «espacio ocupado por un cuerpo», ambas se refieren a la geometría dentro del bloque de matemáticas del currículum escolar. Sin embargo, no se contempla una definición sobre el volumen desde una perspectiva escultórica o sobre objetos artesanales de carácter expresivo.

Consideramos que el volumen es un medio privilegiado en la infancia. Se expresan y desarrollan multitud de habilidades y competencias útiles para la vida. Por medio de la representación tridimensional se relacionan directamente con el mundo objetivo del entorno. Al trabajar un objeto en tres dimensiones hay que aprender a imaginar la totalidad del objeto. Hay que planificar y asumir, en su ejecución, todos los aspectos que lo componen de forma simultánea. Hay que tener en cuenta las características físicas y expresivas de la imagen, las posibilidades y limitaciones del material, los aspectos técnicos, etc.

En las propuestas de educación artística en la escuela es habitual el trabajo de la imagen en dos dimensiones, sometida a un equilibrio compositivo y a un solo plano. Pero la imagen tridimensional está sujeta a un equilibrio físico además de un equilibrio compositivo. Es decir, que el estudio de la imagen escultórica tiene en cuenta no solo el equilibrio compositivo, sino que necesita resolver distintos aspectos relacionados con el equilibrio físico: relaciones de peso, tamaño, altura, resistencia de los materiales, etc.

1.4.1. La representación tridimensional

Para representar o interpretar objetos en tres dimensiones tenemos que considerar la totalidad del objeto, que también tiene tres dimensiones. Son formas que presentan la misma realidad volumétrica, al igual que todas las demás cosas que nos rodean. Y por esta razón las imágenes tridimensionales tienen las mismas leyes físicas que presentan todos los objetos: estabilidad, equilibrio, peso, resistencia, etc.

Esta realidad obliga a establecer relaciones entre distintos puntos de vista: la base o planta, la vista frontal, lateral, posterior, etc. Es una visión global que necesita una interpretación también global, este cambio de paradigma potencia la adquisición de habilidades y competencias diferentes a la representación

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

bidimensional. Además, las piezas en volumen tienen la densidad, el peso y el carácter diferenciador que les otorga el material con el que se elaboran y necesitan la adquisición de habilidades específicas. Incluir la cerámica en el currículum de infantil y primaria supone facilitar el desarrollo de la motricidad fina, potenciar las sensaciones del tacto y adquirir sensibilidades que ningún otro material es capaz de despertar. El alumnado puede realizar diseños e imágenes que se convierten en elementos significativos y movilizan emociones.

Tabla 1

1	Se perfecciona la motricidad. Sobre todo la motricidad fina.
2	Se desarrolla la capacidad de percepción global aumentando la capacidad perceptiva.
3	Facilita la adquisición de hábitos de observación visual selectiva y completa.
4	Se desarrolla el sentido del tacto y la coordinación ojo/mano.
5	Ayuda a comprender y distinguir conceptos de línea, superficie y espacio en el volumen.
6	Potencia las cualidades sensoriales, especialmente respecto a la textura.
7	Contribuye a la adquisición de conceptos básicos como la estructuración de las relaciones espaciales arriba/abajo, izquierda/derecha, delante/detrás.
8	Consolida el concepto tamaño y mejora la apreciación grande/pequeño.
9	Se obtiene orden, organización y sentido del equilibrio.
10	Al tocar toda clase de objetos y representarlos con arcillas se pueden asociar diferentes cualidades visuales y táctiles.

Plantear la representación tridimensional, por medio de la cerámica, significa que consideramos esta materia prima como la más completa para un aprendizaje del volumen escultórico, artesanal y cultural, ya que proporciona modelos expresivos nuevos; favorece la concentración, la atención y la memoria, desarrolla la imaginación, la fantasía y la creatividad.

De modo que, según M. Spravkin (1998), a través del trabajo en el espacio tridimensional, el alumnado podrá:

- Operar plásticamente en el espacio de tres dimensiones, significa llevar a cabo obras singulares y con estilo propio.
- Enfrentarse a los problemas físicos y técnicos propios de la cerámica elaborando estrategias para resolverlos.
- Desarrollar una comprensión significativa de la forma y la estructura de los volúmenes.
- Desarrollar una calidad de manipulación distinta donde interviene tanto lo visual como lo táctil.

La representación espontánea con un material modelable es similar a la representación gráfica. Responde al nivel evolutivo y las concepciones infantiles del

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

momento. Pero el medio es distinto y necesita estrategias y soluciones también distintas. Para empezar, las primeras manipulaciones espontáneas son acciones en las que se explora el material, jugando con los efectos que producen huellas de dedos, apretones, pellizcos, etc. Al principio la materia incita a la acción sin intención de representación, lo táctil adquiere protagonismo. La percepción de sensaciones nuevas, directas, menos mediatizadas por herramientas, permite conocer de primera mano las características de la materia.

En un adulto que no haya experimentado esas sensaciones se produce la misma reacción que en los niños. Pero al principio se acercan a la arcilla con más precaución. Después de la primera exploración visual hay que animarlos a tocar el barro, y a partir de la inmersión en la materia el juego y la experimentación se hacen presentes. La manipulación, tanto en niños como en adultos, permite comprobar las propiedades del material. La percepción de la maleabilidad, humedad, textura, olor o resistencia de la pasta se convierte en una realidad atractiva para iniciar acciones más complejas.

1.4.2. La expresión creativa por medio de la cerámica

Para proponer modos de actuación en el aprendizaje de la cerámica es necesario tener en cuenta aquellos aspectos que puedan condicionar un aprendizaje significativo. Hay que tener objetivos claros y flexibles que se puedan adaptar a las necesidades individuales del momento educativo. Pero también hay que conocer el antes y el después del alumnado que tenemos presente. ¿Cuáles han sido sus experiencias artísticas y sus carencias? Cuando Aguirre (2003) considera «que el objetivo prioritario y exclusivo de la educación artística no debe ser solo lograr el desarrollo de la expresión y la imaginación creadora de los niños y niñas» realiza una apreciación importante que se puede aplicar en todas las etapas educativas. O cuando afirma «que los niños y niñas, incluso en la etapa educativa de infantil tienen una sensibilidad estética bastante más desarrollada y capaz de lo que creen quienes se empeñan en ilustrar los productos a ellos dirigidos con formas supuestamente "infantilizadas" y colores primarios». Destaca una de las carencias más evidentes que se pueden detectar en la escuela y que afecta tan profundamente en el aprendizaje artístico que estos conceptos artísticos *infantilizados* permanecen a lo largo de la vida.

A estas consideraciones se podrían añadir muchas más, pero destacamos una especialmente importante para entender el mundo cerámico: *el desarrollo de la percepción táctil*. Tanto en la infancia como en la juventud las carencias manipulativas de la infancia se prolongan a la edad adulta. Las experiencias sensoriales y estéticas limitadas y simplificadas conducen a tal empobrecimiento expresivo que es muy difícil actuar de un modo diferente, cuando de adultos se les hace conscientes de cómo se ha desarrollado su educación artística. Faltan herramientas estéticas, percepción de matices sensibles para relacionarse con la materia y para enfrentarse a otras situaciones en otros contextos. Falta, en definitiva, una experiencia estética interiorizada que dé significado a las acciones de cada individuo.

A partir de estas reflexiones vamos a tratar de elaborar una guía, a modo de *quitamiedos*, para poder dotar al profesorado de infantil y de primaria de los

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

conocimientos básicos con los que se anime a trabajar el volumen, a través de la cerámica, en las escuelas. Conocimientos que van más allá de una etapa concreta y que tratan de despertar el interés por la cerámica a cualquier edad, sus comienzos, su importancia, sus materiales, su elaboración, etc. Este despertar se inicia en el conocimiento de las características de la cerámica y en aprender a efectuar obras propias sin modelos estereotipados. Comprender los procesos y saber explicarlos, adquirir competencias en las fases de ejecución, saber por qué ocurren ciertas cosas y aprovechar o rechazar con criterio propio aquello que se va a utilizar. Son metas de largo alcance que apuntan a dotar al profesorado de cualquier nivel con conocimientos globales que vayan más allá de *su* etapa.

1.5. Desarrollo de la percepción y expresión espacial

La percepción es el proceso mental que hace posible que la información transmitida por los sentidos pueda ser interpretada. Se desarrolla por medio de la experimentación y de las relaciones que se establecen con aquello que se experimenta.

Cuando hablamos de percepción espacial se hace referencia a las tres dimensiones y en la infancia la percepción espacial se experimenta en relación con uno mismo. Se desarrolla a través de todos los sentidos y depende de la madurez mental para comprender e interpretar la información que estos proporcionan. La actitud de exploración inagotable que se posee en la infancia es la evidencia de la necesidad de conocer y comprender su entorno. Cuanto más experimentan más se desarrollan sus sentidos y se fortalece su motricidad, de modo que repercute en una percepción más completa. Es una progresión que se puede fomentar con diversas actividades, pero hay una especialmente estimulante: *manipular el barro*.

El proceso de aprendizaje de la cerámica es continuo, cada logro se interioriza y se suma al anterior. Toda experimentación es útil para la adquisición de nuevas metas y se establece con la materia un diálogo de acción-reacción que surge de los deseos de construir y las posibilidades que ofrece el material. Para Isabel Cabanellas y otros (2003):

> El papel de la educación artística no debe centrarse únicamente en aquellos objetos con los que los niños manipularán sus realizaciones artísticas, sino que el maestro debe ocuparse también de los espacios por donde transitan y viven estos niños en su tiempo escolar, procurando integrarlos con el resto de los objetos del aula de manera vivencial y emotiva, con una visión cultural más amplia.

De pequeños sienten, al igual que de adultos, la compensación de ser capaces de resolver problemas por sí mismos. Les gusta hacer proyectos con arcilla porque es un material que se deja manipular con mucha libertad, que pueden pellizcar, rodar, golpear y enrollar. Cada acción les produce sensaciones gratificantes. Cuando sienten que su proyecto se ha completado se sienten orgullosos, y muestran sus creaciones en arcilla a sus familias.

1.5.1. La exploración temprana

Con un medio tridimensional como la arcilla la tarea consiste en *jugar* con la pasta, a su ritmo, sin intención de representar ningún objeto. Manipular el material aplastando, sumergiendo los dedos, redondeando haciendo bolas o churros hasta que intenten representar algo. Esta experimentación produce sensaciones táctiles que proporcionan información sobre texturas, humedad, blandura, etc. Además, el modelado desarrolla la motricidad, la coordinación táctil y visual. A medida que se manipula la materia se evoluciona y se prueban acciones más complejas. Estas acciones son equiparables a la ejecución de garabatos espontáneos en el espacio bidimensional con las diferencias propias de cada medio.





Imágenes 1 y 2. Primeras elaboraciones infantiles de carácter espontáneo ante la presentación de materiales cerámicos. Son una traslación de las características gráficas de la etapa en la que se encuentran





Imágenes 3 y 4. Primeras elaboraciones infantiles de carácter espontáneo ante la presentación de materiales cerámicos. Son una traslación de las características gráficas de la etapa en la que se encuentran

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

En la segunda fase, cuando ya se ha conseguido cierto dominio sobre la materia, se pueden presentar algunas reglas del juego para promover acciones más elaboradas. Estirar el barro, trocear, añadir partes o ahuecar una bola de arcilla. Estas acciones suponen un avance importante sin que haya necesariamente que representar algo. Son acciones que ya tienen una intención previa y son el preludio del inicio de algunas representaciones. Con el modelado es frecuente comenzar las representaciones con figuras planas. Construyen sus obras como si estuvieran dibujando y el objeto es similar a las formas simbólicas que realizan en el espacio en dos dimensiones. Pero son conscientes de las diferencias del medio y tratan de poner sus figuras en pie. Tras algunos intentos lo consiguen, aumentando el volumen de las partes inferiores, llegando a la corporeidad de los objetos. Han empezado a comprender que la imagen escultórica necesita un equilibrio físico y que hay que contar con las posibilidades del material.

Además del factor lúdico, adquiere importancia la coordinación muscular. Los elementos se unen con las figuras en vertical y son necesarias las dos manos para crear formas tridimensionales. De modo que el modelado en tres dimensiones tiene que atender de forma simultánea los aspectos expresivos y los físicos.




Imágenes 5 y 6. Piezas elaboradas en Infantil. Arcilla roja con engobes.
Elaboración por aplastado, churros y modelado directo. Decoración con texturas




Imágenes 7 y 8. Piezas elaboradas en Infantil. Arcilla roja con engobes.
Elaboración por aplastado, churros y modelado directo. Decoración con texturas

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

1.5.2. La función representativa

Las primeras figuras se elaboran con recursos limitados, pero con intención representativa de carácter simbólico. Con la arcilla se ven obligados a resolver problemas distintos a los que presentan otros medios, con limitaciones, sí, pero con posibilidades muy superiores a cualquier otro material para representar el volumen. Cuando se les facilita arcilla para modelar suelen confeccionar la figura humana. Es un tema difícil pero que despierta mucho interés en la infancia. La abordan con conceptos bidimensionales. Son formas similares a las dibujadas, resolviendo la verticalidad física apoyando sus figuras en alguna superficie que forma parte de la representación. Son figuras realizadas desde un punto de vista frontal. Solo a partir de la búsqueda de un realismo más evolucionado conseguirán establecer relaciones e integrar otros puntos de vista más globales. La elaboración de piezas más simples, la redondez de un cuenco, un animal o una figura geométrica conseguirá organizar las representaciones de forma más total.

El objeto representado en tres dimensiones tiene que ser planificado en su totalidad, hay que tener en cuenta las diferentes maneras en las que puede ser visto. Visión frontal, lateral, posterior e incluso superior e inferior. A partir de la comprensión de los diferentes puntos de vista se puede empezar a considerar otros aspectos físicos como el peso, el tamaño, la resistencia del material, etc. Después se pasa a valorar los aspectos compositivos como la proporción, la relación entre las formas, el equilibrio, los espacios vacíos, etc. Es conveniente sopesar la utilización de herramientas por medio de una selección adecuada para evitar riesgos al ser utilizadas. Así, con un aprendizaje progresivo y a través del juego con el barro, se alcanzan las primeras etapas, el control de la técnica del modelado y el decorado de las piezas.



Imagen 9. Churros. Piezas elaboradas en primaria. Arcilla roja con engobes

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185





Imagen 10, modelado directo; imagen 11, escultura combinada.
Piezas elaboradas en primaria. Arcilla roja con engobes

1.5.3. El realismo visual

La lógica visual, el punto de vista razonado, la búsqueda de características relevantes del objeto para ser representado y el análisis detallado para completar la obra, se convierten en el avance definitivo. Se amplía cuantitativa y cualitativamente el campo de experiencias significativas del alumnado, de manera que son ellos mismos quienes eligen lo que más se ajusta a sus propios proyectos de trabajo.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Imágenes 12 y 13. Escultura en positivo y en negativo. Piezas elaboradas en primaria

Modelar con arcilla es un gran método para quienes buscan desarrollar sus capacidades artísticas en un medio tridimensional. No obstante, si bien experimentar con arcilla puede ser un juego muy gratificante en la primera infancia, desarrollar las habilidades que permitan expresarse *sin frenos técnicos* es un poco más complicado. Algunas ayudas de procedimiento son muy beneficiosas a lo largo de este proceso. De modo que planteamos algunas recomendaciones a tener en cuenta para afrontar los proyectos cerámicos a partir de primaria:

1. *La materia.* Es el soporte de la creación artística, con ella construimos nuestra obra y es una decisión importante. Cada material aporta sus propias características visuales y táctiles. Con nuestra intervención son las que inciden en el carácter final de la imagen. A su vez, cada material demanda habilidades para su dominio, abre puertas al conocimiento y la exploración, posibilita unas capacidades y limita otras.
2. *Amasado de la arcilla.* Antes de empezar a trabajar con arcilla para modelar, es importante que se realice un amasado meticuloso para ablandar el material y que tenga una humedad uniforme. Un buen método para trabajar la arcilla es empezar con una pequeña porción que se pueda ablandar con la presión de las yemas de los dedos y agregar poco a poco más arcilla para ser trabajada. Esto es más fácil que intentar ablandar una gran cantidad de arcilla toda al mismo tiempo.
3. *Cantidades.* Para comenzar el modelado hay que tener bien pensado lo que se quiere realizar. Si se va a elaborar una escultura por partes ayuda pensar en las proporciones de las piezas. De tal forma que hay que preparar la arcilla que se va a usar elaborando bolas de los tamaños deseados, para después taparlas de forma que no pierdan humedad. De este se modo se ayuda a desarrollar el sentido de la proporción, es difícil al principio pero vale la pena intentarlo. A medida que se trabaja la arcilla se desarrolla una intuición visual y táctil en cuanto a cantidades y proporciones de las

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

distintas partes de la pieza. En cualquier momento, mientras la arcilla está suficientemente húmeda, se puede rectificar, de manera que es un aprendizaje con pocos riesgos.

4. *Herramientas.* Son el medio que ayuda a transformar los materiales y al desarrollo de algunas técnicas. Para un uso adecuado hay que adquirir habilidad en su manejo para que sean eficaces. Por eso el profesorado tiene que saber seleccionar las más adecuadas para su alumnado y dejarlas a su alcance con el fin de que puedan elegir según su criterio para aquello que deseen realizar. Existen muchas herramientas profesionales para el trabajo con la arcilla, gran parte de ellas se mencionan en capítulos posteriores. Aun así, es muy motivador construir tus propias herramientas o buscar entre los objetos cotidianos los útiles que nos puedan servir y probar con ellos. A modo de ejemplo pueden servir para modelar los palillos de helado, los clips como vaciadores o cualquier objeto que nos pueda proporcionar texturas solo con presionar sobre el barro.
5. *Amalgamar.* Sin una unión adecuada, las piezas que están pegadas las unas a las otras en una escultura se romperán con facilidad en cualquiera de las fases posteriores al modelado. En los capítulos 2 y 3 se explica ampliamente los tipos de ensamblajes y cómo unir diferentes porciones de arcilla. La pieza acabada debería tener una unidad estructural sólida para reducir riesgos de roturas.

Empezar a cocer sus piezas puede ser un momento mágico. Ver cómo se introducen en el horno, esperar a que un artefacto termine su obra, es inquietante. Cuando, al día siguiente, se abre la puerta sus expresiones lo dicen todo. Si algo se ha roto quieren saber por qué. Si la pieza se ha encogido algunos no la reconocen. Si todo está bien la alegría es inmensa. Es un momento magnífico para explicar lo que ha ocurrido. Las obras de arcilla siempre se reducen al cocerse, las roturas tienen sus causas en la elaboración, los cambios de color son producto de la cocción, etc. Entienden perfectamente las consecuencias de sus acciones y a partir de ahí comprenden la importancia del proceso para que sus obras permanezcan.

1.6. Referencias bibliográficas[7]

Aguirre, Imanol. 2003. «¿Estamos impartiendo la formación inicial que precisan los enseñantes de hoy? El prácticum de maestro como ámbito para el desarrollo de proyectos de trabajo en educación de las artes visuales». *EARI* 1: 35-44.

Bosch, Eulàlia y otros. 2002. *Hacer plástica. Un proceso de diálogos y situaciones.* Barcelona: Octaedro.

7. Es el único apartado que tiene referencias bibliográficas propias. El resto comparten la bibliografía completa porque los libros referenciados tienen contenidos globales.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Cabanellas, Isabel y Juan José Eslava. 2002. «Evaluar, escuchar, valorar el aprendizaje infantil». *Infancia* 75: 28-34.

DOCV. Decreto 108/2014. De 4 de Julio, *Del Consell, por el que establece el Currículo y desarrolla la ordenación general de la educación primaria en la Comunitat Valenciana*. [2014/6347]

Eslava Cabanellas, Clara. 2003. «¿Qué hacemos con el niño o quién es el niño que va a recibir una Educación Artística?». *EARI* 1: 21-34.

—. 2016. «Actuar en espacios existentes». *Aula de infantil* 88: 11-15.

—. 2017. «'Abitacolo' De Bruno Munari. Infancias Domésticas Contemporáneas». *Proyecto, Progreso, Arquitectura* 16: 102-115.

Juanola i Terradellas, Roser. 1997. «Arte, ciencia y creatividad: un estudio de la escuela operativa italiana». *Arte, Individuo y Sociedad* 9: 11.32.

Juanola, Roser y Muntsa Calbó. 2003. «Los niveles educativos y sus transiciones: capacidades básicas, contenidos y estrategias en Educación Artística». Educación Artística: revista de investigación 1: 55-66.

LOMCE. BOE núm. 295, de 10 de diciembre de 2013.

Lowenfeld, Viktor y W. Lambert. 1970-1972. *Desarrollo de la capacidad creadora*. Buenos Aires: Kapelusz.

Malaguzzi, Loris. 2001. *La educación infantil en Reggio Emilia*. Barcelona: Rosa Sensat-Octaedro.

Munari, Bruno. 1977. *Fantasia. Invenzione, creatività e immaginazione nelle comunicazioni visive.* Roma-Bari: Laterza.

Nicolás Bellido, Montserrat. 2002. «Cada color, una emoción...». En *Evaluar, escuchar, valorar el aprendizaje infantil*, eds. Eulàlia Bosch y otros. Barcelona: Octaedro.

Pellicer, Carmen. 2001. *Fem fang*. Actas I Jornada de Millora Educativa de la Universitat Jaume I. Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I.

Vecchi, Vea. 2013. *Arte y creatividad en Reggio Emilia*. Madrid: Morata.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Capítulo 2. Para empezar: materias primas

2.1. Introducción al capítulo

Al caminar por el campo es muy fácil distinguir las rocas y la tierra, dos materiales que aparentemente diferentes forman parte del mismo proceso. Las rocas, al envejecer durante millones de años por la acción de los agentes geológicos, se desintegran dando lugar a la formación de feldespatos.[8] Esta descomposición es lo que comúnmente llamamos arcilla.

La arcilla es el resultado del envejecimiento de la corteza superficial de la tierra, es muy abundante y sus componentes básicos son sílice y alúmina. Además, la arcilla cuenta con la combinación de minerales que le dan características distintas según el lugar donde se encuentra y los agentes geológicos que han intervenido en su formación. Estos minerales pueden estar presentes alrededor de un 25 %, como hierro (Fe_20), sodio (Na_20), potasio (K_20), calcio (CaO), magnesio (MgO), etc., con diferentes combinaciones y en distinta proporción. Eso es lo que marca la diferencia entre unas arcillas y otras. Feldespato, agua, tiempo y diferentes proporciones de óxidos nos ofrecen arcillas diferentes. Los componentes indicados producen las características propias de las tierras arcillosas,[9] plasticidad cuando está húmeda y la posibilidad de alterar sus propiedades físicas por medio de un proceso químico que se produce cuando se calienta a la temperatura adecuada.

2.2. Características de la arcilla

Las arcillas son minerales naturales que se formaron hace varios millones de años. Su composición puede variar según los minerales existentes en la zona en la que se han formado pero todas tienen en común un alto porcentaje de sílice

8. Los feldespatos están compuestos por alúmina (Al_2O_3) y sílice (SiO_2), combinados con uno o más óxidos alcalinos (óxidos metálicos solubles en el agua).
9. No todas las tierras son arcillosas y adecuadas para ser utilizadas como materia prima cerámica. Sin embargo, sí pueden ser útiles para combinarse con las tierras arcillosas cambiando y/o mejorando las características de estas.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

(SiO_2) y alúmina (Al_2O_3) combinadas con agua (H_2O). Son rocas blandas que se han desintegrado y que se convierten en una materia plástica con la adición de agua. Tienen la posibilidad de absorber gran cantidad de humedad pero son muy frágiles en seco.

La estructura de la arcilla es cristalina y laminada. Contiene unas partículas muy pequeñas que en contacto con el agua se hacen plásticas al resbalar unas sobre otras, aumentando además su tamaño. Su plasticidad también está condicionada por el tamaño de sus partículas, la compatibilidad química de sus componentes, los restos de materia orgánica, la temperatura, etc. Es una materia viva que reacciona ante cualquier cambio que se produzca en su medio. Cuando la humedad desaparece mantiene la forma, se contrae reduciendo su tamaño y se convierte en una estructura muy frágil hasta que se somete al fuego.

En general, la arcilla es un aluminosilicato hidratado que contiene, o no, otros minerales en proporciones menores y para el ceramista las diferencias que producen dichos minerales son importantes. Los minerales influyen en el color, en la textura, en la temperatura a la cual deben cocerse, etc. Aunque hay diferentes tipos de arcillas todas comparten cuatro características:[10]

1. La arcilla es plástica cuando tiene suficiente humedad. El punto de humedad que la hace moldeable se establece por la posibilidad de ser aplastada, doblada o estirada sin perder su cohesión.
2. El grado de plasticidad de una pasta cerámica depende del tamaño de las partículas, junto con la proporción y el contenido de los diferentes materiales que componen la arcilla.[11]
3. La arcilla se endurece y es más resistente a medida que se seca. Cuando una pieza cerámica está recién modelada con arcilla de un alto grado de plasticidad es susceptible a las deformaciones propias de un manejo descuidado y de irregularidades en la construcción manual. Cuanto más seca menos plástica es.
4. La arcilla reduce su tamaño a medida que se seca y cuando vitrifica dentro del horno también. Primero se contrae por la evaporación del agua y la proximidad de las partículas del material. Después por la cocción, que vitrifica sus componentes, cierra su estructura y produce una merma importante.

2.2.1. Clasificación de arcilla o tipos de pastas cerámicas

Las arcillas se clasifican según su origen, el color, la composición y la temperatura de cocción:

---

10. A todos estos conceptos generales se les hace referencia con la terminología siguiente: limo, plástica, dureza de cuero y secado a hueso, y se refieren a los diferentes contenidos de agua en la arcilla antes de la cocción.
11. Para analizar su plasticidad se puede elaborar una tira de arcilla del grosor de un lápiz y un anillo de unos 2,5 cm de diámetro. Si no aparecen grietas está razonablemente plástica.

1. Según su origen se denominan arcillas primarias. Son más puras y menos abundantes, tienen menos plasticidad, son refractarias y cuecen a alta temperatura. La más valorada es el caolín.
2. La diferenciación de la arcilla por medio del color es más compleja porque son más abundantes y se pueden encontrar de diferentes colores. Tiene partículas más pequeñas, mayor plasticidad, composición variada y cuece a temperatura media o baja. Los resultados de color oscilan entre pardos y rojizos.
3. Según la composición se pueden considerar cuatro apartados relacionados con sus uso:[12]

   a) Arcillas solas o con ligeras trazas de hierro. Los caolines y el gres.
   b) Arcillas con un contenido medio en hierro. Es la que se utiliza para la elaboración de piezas de loza, terracotas, etc.
   c) Tierras arcillosas ricas en hierro (alrededor del 8 %). Son muy abundantes y utilizadas habitualmente para la elaboración de ladrillos, tejas, etc.
   d) Tierras arcillosas con una proporción alta en hierro y calcio. Son abundantes, muy plásticas y en ocasiones, para su uso en cerámica, necesitan añadidos de desengrasantes.[13]

4. Según la temperatura de cocción se consideran tres apartados:

   a) Baja temperatura. Entre 900 ºC y 1.050 ºC. Arcillas de alfarería.
   b) Temperatura media. Entre 1.050 ºC y 1.150 ºC. Arcillas para loza.
   c) Alta temperatura. A partir de 1.200 ºC. Gres, porcelana, etc.

Ante la considerable variedad de pastas cerámicas habrá que aprender a seleccionar una arcilla que se ajuste a las necesidades del trabajo que hay que realizar. Al principio es más fácil experimentar con pastas de arcillas comercializadas. Sin embargo, es importante conocer los componentes básicos que conforman las pastas cerámicas para poder comprender su comportamiento y, si se considera necesario, alterar alguno de sus componentes para adaptarla a nuestras necesidades. Los fabricantes proporcionan información detallada sobre sus características.

Formular una pasta cerámica al completo es un proceso muy personal. Se requieren conocimientos de las materias primas, multitud de pruebas, anotaciones, ensayos de comportamiento en todos sus estados, etc. que escapan a la orientación de este manual. De modo que centramos la exposición de las cualidades de las pastas cerámicas en las que podemos obtener comercialmente, indicando a continuación los grupos de pastas cerámicas comerciales más conocidas. Se hace referencia a las de mayor uso entre los ceramistas y a las más adecuadas para el aprendizaje inicial. Se clasifican en dos grupos:

12. Las composiciones de referencia suelen tener además trazas de otros óxidos
13. Los más comunes son cuarzo, chamota y materias orgánicas. Facilitan la manipulación en crudo y mejoran la retracción evitando algunas roturas.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

1. Pastas porosas. Preparadas con arcillas ferruginosas, conocidas como arcilla roja de alfarero y también la arcilla blanca para loza.
2. Pastas vitrificables. Son los diferentes tipos de gres y porcelana.

- *Pastas de arcilla roja*. Están formadas por arcillas que contienen cantidades importantes de óxido de hierro, responsable de su color rojizo. Su cocción puede variar desde 950 ºC a 1.100 ºC. Una receta general para su preparación puede ser un 60 % de arcilla roja, un 30 % de caolín y un 10 % de sílice. Conocer la composición genérica de una pasta nos puede servir para adaptar a nuestras necesidades una pasta comercial. Es un tipo de pasta que se usa en alfarería, en la cerámica artesanal, en los talleres de aprendizaje de cerámica, etc.
- *Pastas de loza*. Son pastas que tienen solamente trazas de óxidos colorantes, por eso su color oscila del blanco/marfil a tonos grisáceos. De modo general se suele cocer a 1.080 ºC, pero depende de su composición que pueda soportar temperaturas más elevadas. Una receta muy usada es un 48 % de arcilla de bolas (*ball clay*), un 34 % de sílice, un 12 % de caolín y un 6 % de creta. Esta pasta, como su nombre indica, se suele usar para piezas de loza, pero también es adecuada para cerámica artesanal, talleres, etc., y para mezclar con la pasta anterior.

Tabla 2

Diferentes estados de la arcilla			
Arcilla	**En polvo**	**Amasada**	**Merma en los diferentes estados**
Roja de alfarero			
Roja y loza al 50 %			
Loza			

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

En la tabla 2 se puede comprobar la reducción de tamaño que se produce. En la primera placa la pasta está húmeda, en la segunda, ya seca, se ha producido una merma importante. La tercera está bizcochada y su reducción de tamaño es considerable. Las pastas comerciales ofrecen información de los porcentajes de merma de sus productos.

- *Pastas de gres*. Son pastas que después de cocidas son vitrificables e impermeables. La temperatura de cocción habitual es de 1.150 ºC a 1.300 ºC. La gama de colores es muy extensa: gris, marfil, crema, marrón, negro, etc. Tiene muchas posibilidades de mezcla y se colorean con gran variedad óxidos. No se suelen usar por su elevado precio y por la dificultad de alcanzar temperaturas tan altas, con las muflas que se utilizan en muchos talleres. Esta pasta es la que menos reduce su tamaño tras la cocción.
- *Pastas de porcelana*. Son blancas, vitrificables, impermeables y traslúcidas. Su temperatura de cocción es muy elevada, entre 1.250 ºC (porcelana blanda) a 1.450 ºC (porcelana dura). Su principal componente es el caolín con pequeñas adiciones de feldespato y cuarzo. Tiene una reducción de tamaño considerable. Sobre porcelana se desarrollan los colores más bellos y es muy valorada. La porcelana es difícil de trabajar y tiene un precio elevado. Se limita su uso por el mismo tipo de dificultades que se han expuesto en el gres. Sus partículas son muy pequeñas, tiene facilidad en contener burbujas de aire y esto dificulta su elaboración por el riesgo de roturas en la cocción.

Las pastas relacionadas, cuando se utilizan las preparadas, tienen indicaciones de los fabricantes sobre su composición, merma, color y temperaturas recomendadas. En la actualidad es muy fácil encontrar pastas cerámicas ya preparadas tanto en húmedo como en polvo. No obstante, es interesante intervenir en la proporción de sus componentes para poder personalizar su aspecto final. El aditivo más fácil de utilizar es la chamota o grog del mismo barro que estamos usando. En algunos talleres también se utiliza la pasta de papel en un porcentaje del 5 % al 10 % para aumentar la porosidad.

La chamota es barro cocido y triturado en diferentes tamaños. Si tenemos arcilla en polvo podemos hacerla cociendo la arcilla en polvo y luego añadirlo como desengrasante a la arcilla plástica que vamos a usar. Evita el alabeo, sobre todo en las placas y minimiza las deformaciones en el resto de piezas.

La chamota bien integrada en el barro crudo del 5 % al 10 % mejora su consistencia. Todas ellas mejoran su plasticidad si están bien amasadas y reposadas antes de ser utilizadas. Cuanto más tiempo estén almacenadas en estado plástico más modelable y resistente, en húmedo, será su comportamiento al trabajarlas.




Imágenes 14 y 15. Granulado fino de chamota de arcilla roja y de loza

Hay que tener en cuenta la reutilización del material. Durante los procesos de realización de las piezas se producen muchas sobras y el barro, siempre que no se haya cocido, puede volver a su estado inicial. Si por circunstancias de mantenimiento o por necesidades de reutilización la pasta se ha endurecido se puede y/o se debe recuperar manteniéndola húmeda hasta que adquiera la consistencia adecuada y poder volver a iniciar el proceso de amasado y reposo. Si se utilizan diferentes tipos de barro es interesante guardarlo en cubos diferentes para evitar mezclas no deseadas.

Cada una de estas pastas cerámicas necesita una cocción adecuada a sus características, un tratamiento específico al elaborar las piezas y un vidriado o decoración diferente:

1. La arcilla roja cocida todavía absorbe algo de agua y sus vidriados son de baja temperatura, tienden a ser brillantes, con colores intensos y es fácil de reducir en la cocción para obtener lustres. Es muy agradable al tacto, se manipula con facilidad, es económica, cuece a baja temperatura y es muy adecuada para talleres infantiles y de iniciación.
2. La loza es porosa o impermeable y fácil de manipular. Según su composición y la temperatura de cocción, es más resistente que la arcilla roja. Los colores de los vidriados desarrollan menos brillo con tendencia a satinados y mates. Tiene menos margen de error en la cocción. También es adecuada para talleres infantiles y de iniciación.
3. El gres tiene un carácter expresivo muy contundente de modo que necesita menos decoraciones superficiales. Tiene también esmaltes y engobes específicos con menos brillo y preparados para altas temperaturas. Su elevado precio y la cocción en alta temperatura obliga a restringir su utilización en talleres infantiles, de forma habitual, pero es fácil de trabajar.
4. La porcelana es la más difícil de trabajar, cuece o madura a temperaturas muy altas. El coste es elevado pero es única para conseguir piezas especiales. La calidad y la belleza de sus esmaltes solo se obtienen sobre

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

porcelana, ya que es la que mejor desarrolla los colores de alta temperatura. No es adecuada para ser utilizada en un taller infantil ni por personas en fases iniciales de aprendizaje.

2.2.2. ¿Cómo podemos trabajar la arcilla? Procesos y procedimientos

Hay tres fases importantes que debemos tener en cuenta cuando nos disponemos a elaborar una pieza cerámica: *amasado, conformación y secado.*

1. *Amasado.* El objetivo del amasado es conseguir una arcilla homogénea y sin burbujas internas para que todos sus ingredientes estén integrados. Amasar manualmente permite un contacto directo con la materia. Así, con el tiempo se adquiere sensibilidad para reconocer el momento idóneo para empezar la elaboración de la pieza. El ideal de amasado consiste en trabajar la arcilla con la combinación de dos movimientos en espiral, una mano hace girar la arcilla y la otra la aprieta aplastando el material para integrarlo y eliminar las burbujas. No obstante, para principiantes y en edades tempranas se recomienda un amasado en pequeñas porciones que se compactan posteriormente.



Imagen 16. Primer contacto con arcilla recuperada. Necesita amasado
Imagen 17. Unión de pequeñas bolas amasadas por presión
Imagen 18. Amasado en pequeñas porciones para compactar posteriormente
Imagen 19. Pasta amasada y compactada por presión, golpeada y aplastada

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

El amasado puede considerarse terminado cuando se tiene constancia de que se han eliminado las burbujas, cuando el contacto con las manos no es pegajoso y la pasta es sensible a cualquier presión o doblado sin agrietarse. En esta fase hay que trabajar con rapidez para evitar que la arcilla se seque demasiado, mientras la trabajamos, y pierda plasticidad. Luego hay que taparla con un plástico.

2. *Conformación.* Con la pasta preparada ya se puede iniciar la elaboración de las piezas, pero si no se tiene experiencia es conveniente conocer antes las técnicas básicas de elaboración: tipos de uniones, consistencia de la arcilla que vamos a unir y métodos de refuerzo:

   a. *Tipos de uniones*. Básicamente son dos: a tope y superpuesta. En ambos casos hay que conseguir una unión fuerte entre las dos partes de arcilla. La unión de la arcilla a tope es la más utilizada en las piezas elaboradas con churros, consiste en juntar las dos partes de arcilla sin que se solapen, efectuando una leve presión para compactar las partes en contacto y sin deformar la pieza. Esta acción necesita una preparación previa de costura y aplicación de barbotina para que la unión sea firme. En el caso de la unión de placas se puede reforzar la unión añadiendo un pequeño rollo de arcilla sobre la junta, en la parte interior, de manera que sujete ambos lados. La unión solapada adquiere firmeza cuando se desliza parte de la arcilla de un lado sobre el otro de manera que se convierte en un todo integrado.
   b. *Consistencia de la arcilla que vamos a unir*. Para unir las partes de una pieza hay que tener en cuenta que la consistencia debe ser lo más similar posible. Si la arcilla está en un estado muy plástico es muy fácil de unir, las piezas se adhieren con facilidad con una suave presión. Si una de las partes está más seca, hasta dureza de cuero, hay que tomar precauciones. Las zonas de contacto deben rascarse haciendo pequeñas hendiduras y se debe aplicar una capa de barbotina o limo. El rascado hace más porosa la arcilla para que penetre la humedad, a la vez que mejora el agarre de ambas piezas. Este procedimiento se puede aplicar en todo tipo de uniones.
   c. *Métodos de refuerzo*. Cuanto más dura está la arcilla más peligrosa es la unión. El paleteado consiste en compactar las juntas con pequeños golpes con una madera plana, y además sirve para conseguir efectos decorativos. Se suele completar con pequeños churros insertados en los ángulos interiores.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Iniciación a la construcción de pequeñas piezas por medio de churros



Imágenes 20, 21 y 22.Práctica de elaboración, unión y conformación por medio de churros

Iniciación a la construcción de pequeñas piezas por medio de placas

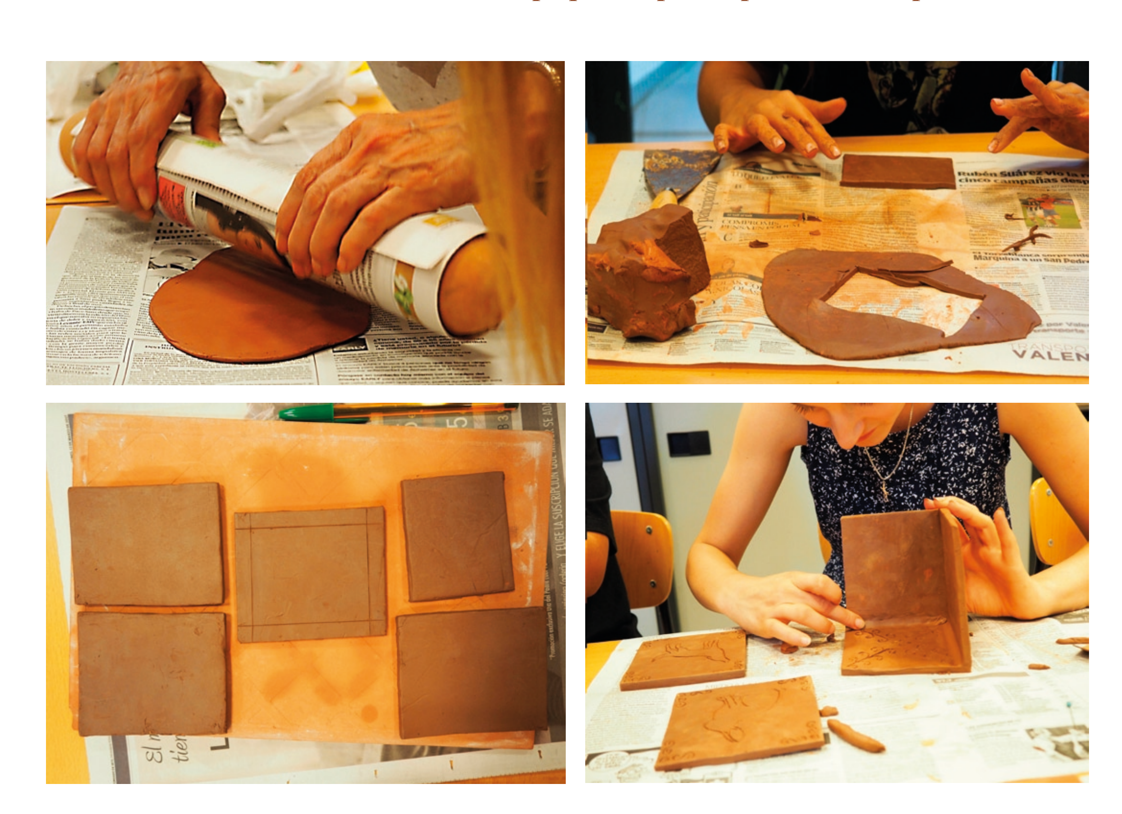


Imagen 23. Primeras elaboraciones de placas
Imagen 24. Planificación y cortado de piezas
Imagen 25. Placas cortadas y preparadas para montar
Imagen 26. Montaje de placas por presión, barbotina y métodos de refuerzo

3. *Secado*. Es también una parte importante del proceso y rara vez se tiene en cuenta. Que una pieza tenga un secado progresivo y uniforme depende de varios factores:

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

a. El tamaño, porosidad y grosor de la pieza y la humedad del ambiente. Para conseguir un secado adecuado hay que procurar que la pieza esté en un lugar aireado y a la sombra.
b. Si la parte superior se seca demasiado rápido se puede proteger con papel o trapo humedecido y taparlo con un plástico para ralentizar su secado y armonizarlo con el resto de la pieza.
c. La zona inferior no debe taparse, puesto que soporta el peso y es conveniente que adquiera consistencia lo más pronto posible. No hay que acelerar el secado con fuentes de calor, se corre el riesgo de un secado irregular que puede deformar la pieza e incluso puede propiciar la aparición de grietas por efecto de la contracción. Una vez seca la pieza puede perfeccionarse con un ligero lijado, solo si lo consideramos necesario, ya que el exceso perjudica la textura natural del barro.

2.2.3. Combinaciones de pastas cerámicas

Para elaborar piezas con dos pastas diferentes hay que tener en cuenta que en el secado y en la cocción tengan un porcentaje de contracción similar. Además, tienen que estar bien unidas. También tenemos que ir con mucho cuidado en la manipulación del material para no ensuciar la arcilla de un color con el otro.

A las mezclas parciales de diferentes arcillas se le denomina: Neriage, marmoleado o peinado e incrustado. Este proceso consiste en la mezcla de dos o más arcillas. Se amasan por separado y se unen por presión superponiendo y alternando capas, después se utiliza cualquier procedimiento de modelado. Al principio se trabaja al azar y con la experiencia se aprende a colocar las partes de arcilla de manera que produzca los efectos deseados. Para obtener efectos de peinado hay que arrastrar ambas arcillas con movimientos en zigzag de manera que se mezclen parcialmente. Este procedimiento se puede realizar también con engobes.

- *Mantenimiento de superficies.* Para mantener la arcilla en estado húmedo hay que tener algunas precauciones. En el cubo hay que mantener la humedad sin excederse para que se pueda manipular. Una vez amasada conviene mantenerla tapada hasta su uso. Cuando se realiza un objeto no siempre se acaba en la sesión y hay que mantener húmeda la superficie con un trapo mojado y un plástico cubriendo la pieza.

Algunos ejemplos de elaboraciones con mezcla de dos pastas de diferente color



Imagen 27. Cuerpo de arcilla roja con incrustaciones de tiras de loza



Imagen 28. Cuerpo de arcilla roja con incrustaciones de espirales de loza

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185



Imagen 29. Cuerpo de arcilla roja con incrustación de loza y textura de peinado



Imagen 30. Mezcla parcial de arcilla roja y loza. Neriage producido al tornear la pieza

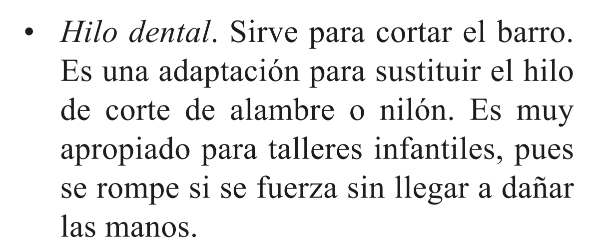
ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

2.3. Herramientas

- *Herramientas metálicas.* Cuchillos, estecas metálicas, formones y retorneadores. Son útiles porque tienen formas complicadas de construir con otros materiales más débiles. Son habituales en los talleres de alfarería o de cerámica artística, pero no son adecuadas para un taller escolar.



Imagen 31. Estecas metálicas, retorneadores y formones



- *Hilo dental*. Sirve para cortar el barro. Es una adaptación para sustituir el hilo de corte de alambre o nilón. Es muy apropiado para talleres infantiles, pues se rompe si se fuerza sin llegar a dañar las manos.

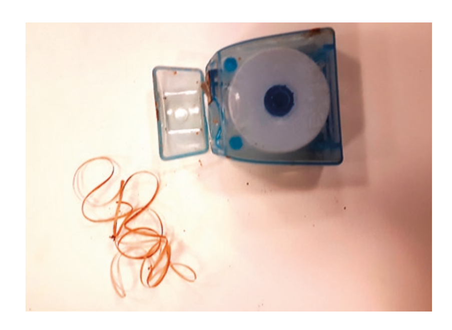
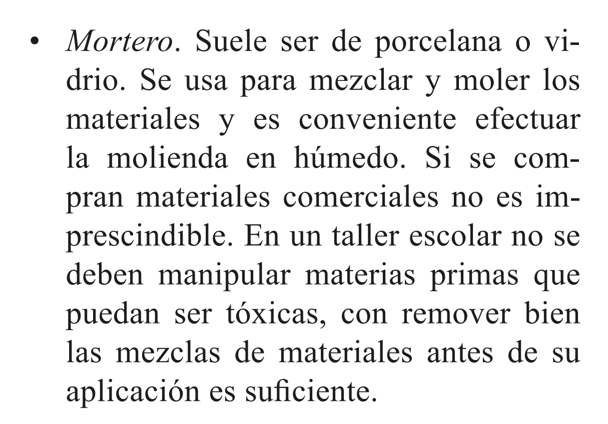


Imagen 32. Hilo dental para corte



- *Mortero*. Suele ser de porcelana o vidrio. Se usa para mezclar y moler los materiales y es conveniente efectuar la molienda en húmedo. Si se compran materiales comerciales no es imprescindible. En un taller escolar no se deben manipular materias primas que puedan ser tóxicas, con remover bien las mezclas de materiales antes de su aplicación es suficiente.



Imagen 33. Mortero de molienda de materias cerámicas

- *Palillos de modelar.* Son ideales los de madera de boj. Se usan para todas las fases de elaboración y decoración de piezas en crudo. Es conveniente tener un buen surtido con diferentes formas. Se pueden usar a cualquier edad. Los palillos de plástico que venden en tiendas no especializadas no sirven, porque el barro se queda adherido. Las placas de madera con diferentes formas se usan para repasar y perfeccionar superficies, tanto en el modelado a mano como en el torno.





Imágenes 34 y 35. Palillos de modelar y repasadores de madera de boj

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

- *Pera o perilla*. Son de goma con diferentes boquillas. Se usan solamente en algunas ocasiones para aplicar esmaltes, engobes, arcilla en barbotina, etc. Son materiales algo más fluidos que cuando se aplican a pincel. Se puede usar a cualquier edad, pero hay que controlar la limpieza para obtener un funcionamiento correcto. Conviene tener varios tamaños de boquillas.



Imagen 36. Pera y boquillas para aplicación de esmaltes y engobes

- *Pinceles y pinceletas*. Su utilización es muy versátil. Es conveniente contar con pinceles de diferentes formas y tamaños, ya que se utilizan en la aplicación de engobes, vidriados y esmaltes. Su manejo es más fácil cuanta más calidad tenga el pincel. El mango del pincel se puede convertir en otra herramienta, con la punta final se puede rascar la arcilla en cualquier estado. El mango puede ser útil para perforar con un movimiento circular, etc. Se pueden usar a cualquier edad.



Imagen 37. Surtido de pinceles. De diferentes formas y tamaños

- *Punzones y herramientas de detalle*. Son de punta metálica y mango de madera. Son habituales en los talleres de alfarería o cerámica artística, pero no son adecuados para un taller escolar.



Imagen 38. Herramientas de precisión

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

- *Rodillos y listones de madera.* Son necesarios para hacer placas y nos podemos ayudar con listones de madera para obtener uniformidad en el grosor de la placa.




Imagen 39 y 40. Rodillos y listones de madera para hacer placas

En talleres de artistas y alfareros se utiliza una lona o una placa de yeso, para evitar que la arcilla se adhiera a la superficie de apoyo, pero en los talleres infantiles es conveniente utilizar papel de periódico para este fin. Se recicla después de ser utilizado, deja las superficies relativamente limpias y si tenemos un espacio multiusos facilita el cambio de actividad. Actualmente habrá que pensar en otro tipo de material, ya que el periódico empieza a escasear.

- *Soportes metálicos o trípodes.* Se utilizan en la cocción de piezas esmaltadas o vidriadas. Sirven para aislar las piezas de las placas del horno y evitar que se adhieran a estas durante la cocción.



Imagen 41. Soportes metálicos de diferentes tamaños. Se usan en las cocciones de esmaltes y vidriados

- *Repasadores.* Su uso se ha generalizado, sobre todo entre principiantes, para las piezas realizadas al torno y a mano. Sirve para alisar y dar forma a diferentes superficies. Son repasadores de otro material más económico. Las de plástico duro son algo agresivas con la materia. Adecuadas para un taller escolar.



Imagen 42. Repasadores de plástico y madera

- *Torneta*. Es una rueda manual muy útil para ver la pieza desde cualquier perspectiva cuando se está realizando. No es imprescindible, pero es muy utilizada en la elaboración de piezas escultóricas. Trabajar la pieza sobre una torneta proporciona información global sobre su estructura.



Imagen 43. Torneta de sobremesa

- *Troqueles*. Es un material metálico con bordes cortantes y es útil para perforar y calar la arcilla en diferentes fases de elaboración. Son herramientas de las que se debe prescindir en los talleres infantiles. Se puede sustituir por tubitos de plástico como los que llevan los pinceles a modo de protección.



Imagen 44. Muestra de troqueles para perforar la arcilla

- *Tiento*. Suele ser de madera. Sirve para apoyar la mano y evitar el cansancio cuando se efectúan trabajos de precisión.

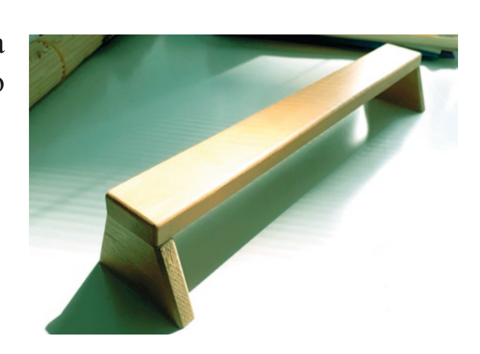


Imagen 45. Tiento de madera

- *Vaciadores*. Son muy útiles y versátiles. Alisar, estriar, vaciar piezas macizas, etc., son algunas de las aplicaciones de esta herramienta. Suelen tener un mango de madera y un alambre doblado con diferentes formas en los extremos. Su uso es adecuado en talleres infantiles según la forma. Cuando son de fleje –placa metálica cortante– no son adecuados para infantil.



Imagen 46. Vaciadores variados de fleje y alambre con mango de madera

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Capítulo 3. Modelado a mano

3.1. Introducción al capítulo

El modelado a mano es, sin duda alguna, la forma más antigua de trabajar la arcilla, así como también la más sencilla. Dado que la arcilla posee las características propias de una materia maleable puede ser modelada directamente con los dedos o con ayuda de algunos instrumentos. En este apartado se explican los procedimientos básicos de modelado teniendo en consideración que va dirigido a aprendices en fase inicial.

En este tema se plantean diversas formas de elaboración y decoración que habrá que experimentar previamente para visualizar efectos y conocer cómo será el resultado sobre nuestra obra. Son procedimientos sencillos y accesibles en los que se pueden usar materiales de todo tipo como herramientas. Los instrumentos más habituales en un taller de cerámica son los rodillos, palillos de modelar, vaciadores, etc.

La decoración sobre la arcilla húmeda es tan antigua como la elaboración de las piezas a mano. Es en este estado cuando el barro no ofrece resistencia para ser modelado, moldeado, aplastado y marcado con cualquier tipo de herramienta o simplemente con las manos. Solo hay que reconocer el punto de humedad para poder aplicar la decoración deseada.

3.2. Preparación

Diseñar es planificar un artefacto que se ajuste a la idea creativa. Facilita mucho la tarea si se tienen bocetos previos de lo que se piensa realizar. Ello no significa que se limite la espontaneidad, ya que nos podemos permitir efectuar los cambios que consideremos necesarios. Se confecciona un esquema de la idea, se planifican las técnicas y procedimientos a utilizar y la decoración con criterios básicos y esquemáticos para poder tener preparados los materiales.

A tener en cuenta:

a. La pieza debe poder ejercer la función para la que ha sido pensada
b. Elegir un material adecuado
c. Tendencia a la simplicidad
d. Una buena elaboración

A partir de estos criterios el proceso de elaboración cambia en la primera infancia. En estas etapas deben empezar su andadura cerámica manipulando el barro de forma lúdica y experimentando la materia libremente. Después de los primeros tanteos se introducen las primeras consignas dejando espacios de libertad, permitiendo que surjan las primeras ideas y puedan aplicarlas a su modo. Posteriormente se van introduciendo las pautas apuntadas anteriormente poco a poco.

3.3. De las partes al todo. Conformación por partes

La conformación de piezas por partes es un proceso sencillo pero muy laborioso, consiste en unir unas partes con otras paso a paso, con uniones bien hechas, porque son imprescindibles para que no se arruine el resultado final de la pieza.

Hay diferentes métodos de conformación por partes que se pueden utilizar solas o combinadas. Depende de la función de la pieza y/o las necesidades expresivas de quien la ejecuta. Las más utilizadas son churros o rollos y placas.

3.3.1. Churros o rollos

La alfarería de las primeras épocas se llama cerámica cardial. Se realiza con churros enrollados con forma de calabaza o cesto, alisados, decorados con entramados similares a la cestería y con incisiones hechas con la concha del molusco *Cardium edule* (berberecho) de donde recibe el nombre.

Con arcilla bien amasada y bastante húmeda se confecciona un rollo grueso y después se rueda sobre la mesa con un movimiento hacia delante y atrás con la parte interior de la mano (talón de la mano) deslizándose en toda su longitud. Para hacer un churro largo hay que colocar las dos manos en el centro para deslizarse hacia los extremos, con el mismo movimiento anterior y con las manos sincronizadas. Para evitar que el rollo se aplaste la mano debe deslizarse con suavidad y con poca presión. También es importante cierta rapidez para que la arcilla no se seque demasiado y se pueda aplicar y dar forma en la pieza sin agrietarse.

Para conformar la pieza por medio de rollos las uniones se colocan a tope, con preparación previa de la superficie, un ligero pinchado y aplicación de barbotina. Una suave presión de arriba/abajo completará la unión. Los aros colocados unos sobre otros deben cortarse también a tope a no ser que se quiera subir la pieza en espiral. Si se pretende que la pieza tenga formas variadas los rollos se pueden situar algo hacia fuera para ensanchar o hacia dentro si se quiere reducir el diámetro de la parte superior.





Imágenes 47 y 48. Proceso y realización de una pieza cerámica por medio de churros

Hay diferentes formas decorativas de unir los rollos de manera que conformación y decoración vayan unidas. Utilizando diferentes herramientas o simplemente los dedos se pueden unir con movimientos rítmicos de presión o arrastre a modo de textura. Los beneficios motrices de este método son importantes. El método de churros es muy apropiado para ser utilizado en las escuelas, tanto desde educación infantil hasta cualquier edad.

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185



Imagen 49. Alisado parcial como refuerzo y efecto decorativo

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185





Imágenes 50 y 51. Deformación y decoraciones variadas en húmedo

ISBN: 978-84-18951-53-4

DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185





Imágenes 52 y 53. Deformación y decoraciones variadas en húmedo

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

3.3.2. Placas

El método más habitual para realizar placas de arcilla consiste en aplastar y extender una bola bien amasada sobre una superficie plana en la que no se adhiera el barro.[14] Es imprescindible contar con rodillos de madera para obtener la placa y es aconsejable utilizar guías de madera para marcar los límites de extensión del barro y conseguir un grosor uniforme.

Con el material de apoyo descrito se coloca la bola de arcilla en el centro y se aplasta con el talón de la mano expandiendo la pasta en todas direcciones para pasar posteriormente el rodillo por encima de los listones de madera, extendiendo la arcilla también en todas direcciones.

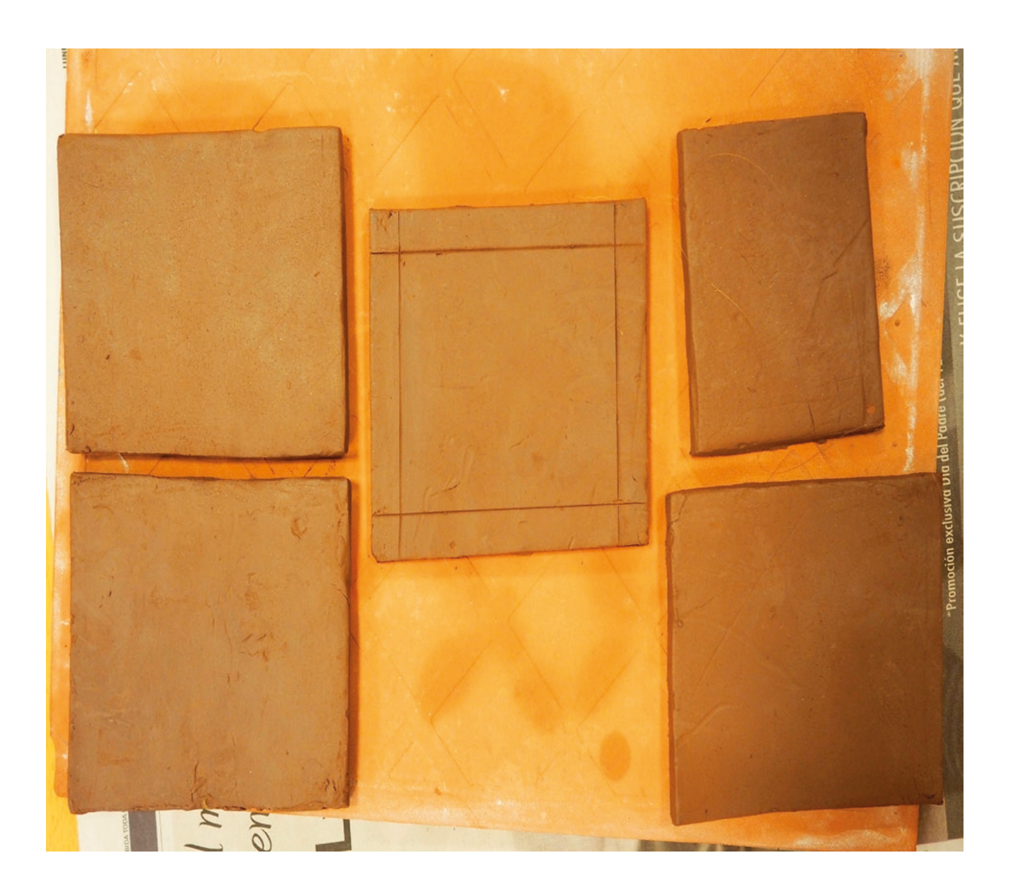


Imagen 54. Proceso de planificación para construir piezas por medio de placas

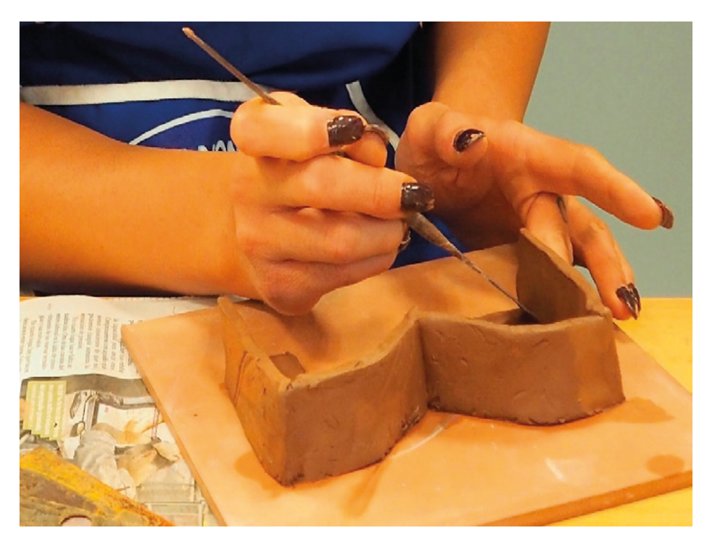
14. En los centros de cerámica se utilizan placas de escayola, pero para la escuela se ha reutilizado papel de periódico, resulta útil para todas las fases del trabajo con arcillas, es limpio, se le da un doble uso, se recicla y es fácil de manipular.





Imágenes 55 y 56. Proceso de planificación para construir piezas por medio de placas

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185




Imágenes 57 y 58. Proceso de planificación para construir piezas por medio de placas

Previo a todo este proceso debemos tener planificada la pieza que se ha pensado construir, desglosada por partes para poder montar la pieza, con cierta rapidez y aprovechar la plasticidad del momento evitando que la arcilla se seque demasiado. Las uniones se pueden hacer a tope o a solape y, si se considera necesario, aplicar alguno de los métodos de refuerzo descritos en el capítulo anterior.

3.4. Del todo a las partes. Conformación de piezas macizas

Mientras que las formas hechas por partes se montan con una red de juntas, las piezas hechas a partir de arcilla sólida se elaboran a partir de una bola de arcilla. Son más resistentes porque forman un todo compacto y no tienen uniones.

Siempre que una pieza de barro esté diseñada para convertirse en cerámica debe tener hueco su interior. Además, las piezas no deben tener un grosor excesivo para evitar riesgos de rotura al ser cocidas.

3.4.1. Método de perforación manual

Es uno de los métodos de elaboración cerámica más antiguos. Consiste en un simple ahuecado de la arcilla cuyo resultado suele ser sencillo a la vez que elegante y expresivo.

Es la técnica más primitiva. En el Neolítico la empleaban para guardar diferentes alimentos y eran de uso diario. No tenían tornos ni hornos, como en la actualidad, pero con sus manos tenían la mejor de las herramientas. La cocción se hacía con leña y no alcanzaba temperaturas muy elevadas, alrededor de 700 ºC pero suficiente para alcanzar la vitrificación.

Algunos ceramistas denominan esta forma de modelar *método de pellizco extendido*, por el hecho de utilizar los dedos presionando y estirando la arcilla, hacia arriba, para darle uniformidad al grosor de la pieza.



Imágenes 59, 60, 61, 62 y 63. Proceso de elaboración a pellizco

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

La pieza a pellizco ha de salir de una sola masa de arcilla. A partir de una bola, bien amasada, del tamaño aproximado de nuestro puño, se deja en la palma de una de las manos colocada de forma ahuecada, con el pulgar de la otra mano en el centro y el resto de los dedos por fuera. Se presiona para adelgazar la arcilla. El movimiento debe ser hacia arriba, de dentro a fuera, y al mismo tiempo se hace girar la arcilla sobre la otra mano, trabajando gradualmente hacía la boca de la pieza. Es importante aplastar la arcilla suavemente, de manera que la pared adelgace poco a poco, procurando que el fondo tenga algo más de grosor. Conforme el cuenco se trabaja, va ganando en altura y la manipulación, con el calor de las manos, hace que la arcilla se seque. De modo que tenemos que intentar hacer el trabajo lo más rápido posible.

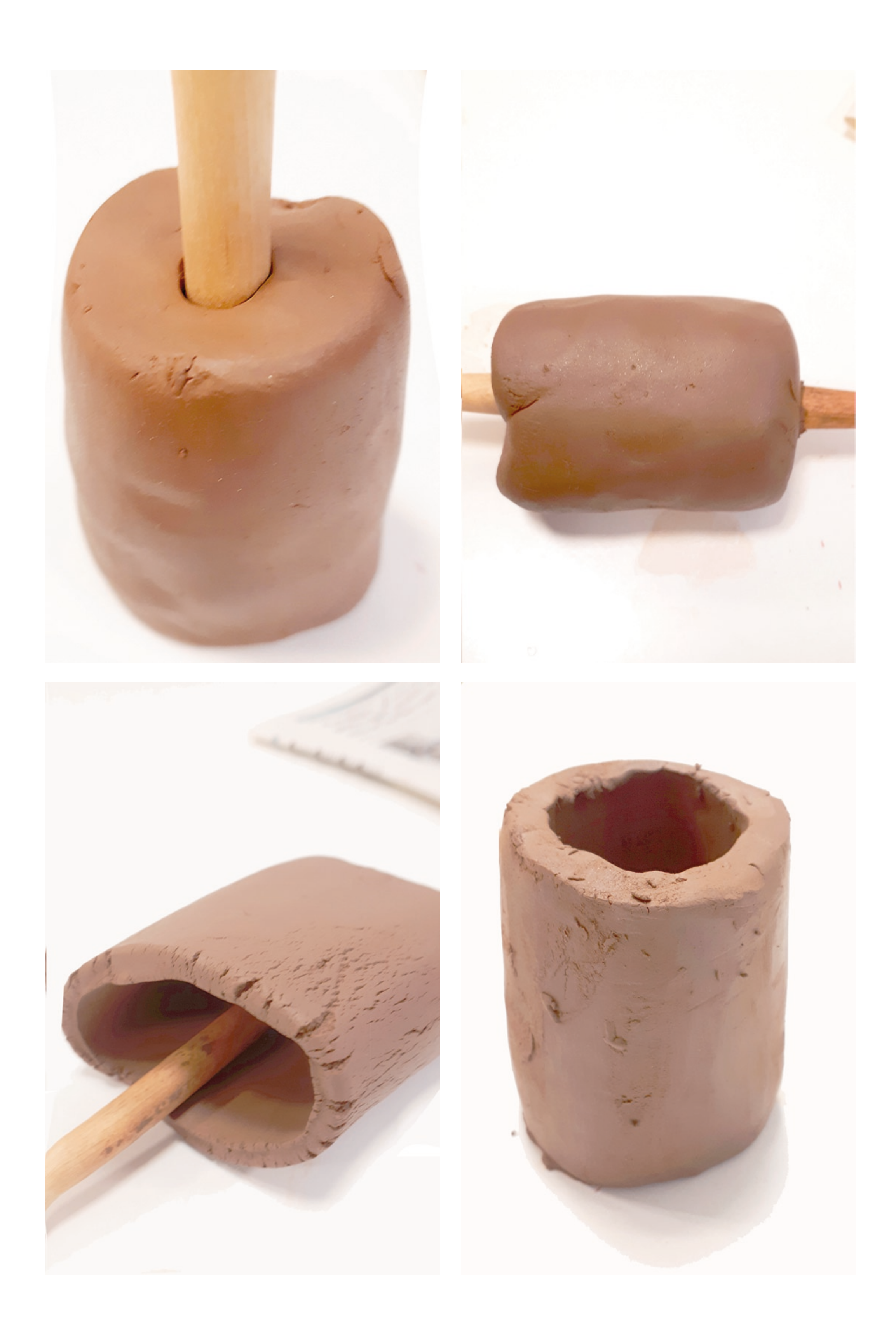
Luego la dejamos secar boca abajo, hasta que la arcilla alcance un punto de dureza de cuero y no pierda la forma. La colocamos sobre la mesa boca abajo y alisamos la base. Por último, se frota suavemente para obtener un acabado menos permeable y pulido. Esta es la primera experiencia, el modo más básico e instintivo de realizar una pieza cerámica. Así comenzó en cualquier parte del mundo la elaboración de las primeras vasijas.

En muchas escuelas de cerámica es lo que se enseña en primer lugar, está indicada para explorar el material, descubrir la presión que se necesita para generar la forma y aprender a suavizarla solo con el roce. Con esta técnica pueden hacerse formas muy variadas, limitadas en tamaño pero con mucha expresividad. Es adecuada para cualquier edad y desarrolla la sensibilidad manual y la precisión.

3.4.2. Método de perforación con rodillo

Sirve para hacer formas cilíndricas huecas a partir de arcilla sólida. Se introduce un palo, que puede ser un rodillo, y se rueda sobre la mesa presionando ligeramente. Entre el rodillo y la mesa la arcilla va adelgazando y estirándose horizontalmente. El cilindro se ensancha sobre todo en diámetro. A partir del cilindro se puede completar la pieza con cualquiera de los métodos expuestos anteriormente. Hay que añadir una base con la forma que deseamos para la pieza: cilíndrica, ovalada o cualquier otra.

También se pueden hacer piezas pequeñas perforando con la parte trasera de un pincel o cualquier otro material. En estos tamaños es posible mantener el final sin perforar para obtener la base directamente.



Imágenes 64, 65, 66 y 67. Proceso de perforación con rodillo

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

3.4.3. Método compacto

Modelar sobre arcilla sólida desarrolla una sensibilidad diferente a la que se obtiene cuando se trabaja con formas huecas. Las posibilidades se multiplican, formas complicadas con los otros métodos en esta ocasión son fáciles de confeccionar.

Modelar sobre una pella de arcilla maciza es uno de los procedimientos más utilizados para la ejecución de esculturas. Primeramente se realiza la estructura global de la escultura, procurando que no tenga elementos de pequeño tamaño, ya que pueden crear dificultades en el vaciado posterior e incluso romperse. El vaciado se efectúa cuando la pieza tiene ya consistencia, sin llegar a la dureza de cuero, de este modo las formas modeladas no sufrirán deterioros. El vaciado debe ser uniforme y con algo más de grosor en la parte inferior de la pieza para que sea estable. Si se quiere la escultura como un bloque compacto, y se mantiene la base cerrada, hay que partir la pieza con el hilo dental, ahuecarla y luego volver a unirla con la técnica de cosido, procurando hacer agujeros en lugares poco visibles. Los agujeros son imprescindibles para que la pieza no explote y se rompa durante la cocción. Las herramientas adecuadas para ahuecar una pieza son los vaciadores de diferentes formas y tamaños, según el espacio por vaciar. El acabado de la escultura se lleva a cabo al final para que los detalles no sufran deterioro por la manipulación anterior.



Imagen 68. Método compacto. Ahuecado y construcción

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Índice





Imágenes 69 y 70. Método compacto. Ahuecado y construcción

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Esta es una forma compleja de modelar, sobre todo por el ahuecado o vaciado, de manera que hay que utilizarla cuando ya se tiene experiencia con los otros métodos de modelado.

3.4.4. Moldes y moldeado

En las escuelas de cerámica se usan habitualmente moldes de yeso.[15] Su ventaja consiste en su alta capacidad de absorción y su porosidad. El proceso para elaborar este tipo de moldes es laborioso y poco adecuado para su aplicación escolar en edades iniciales. Se ha considerado prescindir de este tipo de moldes y utilizar objetos del entorno como moldes y se describe a continuación la forma de utilizarlos.

Los moldes son los objetos que se utilizan para conformar una pieza con la misma forma que el interior o exterior de este. Solo hay que considerar en la estructura del molde que su forma sea más ancha en la parte superior para que se pueda desmoldar sin dificultades. Gran número de objetos cotidianos, cuencos, platos, etc. pueden convertirse en moldes, solo hay que tener en cuenta la colocación de una materia intermedia que nos permita separar la arcilla del recipiente sin deformar la pieza. Un tejido elástico que se adapte al molde, de textura fina o gruesa, puede cumplir perfectamente la función de separador

Según se utilice el objeto/molde lo denominamos *cóncavo* o *convexo*:

a) *Cóncavo*, cuando situamos la arcilla en el interior de un recipiente para que se adapte al hueco. Se puede aplicar la arcilla de diferentes maneras: por medio de una placa gruesa acoplada por estiramiento y presión para obtener la forma hueca del molde. Con una bola aplastada situada en el fondo del molde acoplada por presión y extensión. Por medio de pellizcos, que consiste en ir acumulando pequeñas porciones de barro a la vez que se dota la vasija de forma. Es un método muy primario adaptado para la escuela.

15. En la bibliografía se incluyen manuales en los que se trata con detalle la manera de realizar moldes de yeso.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185



Imagen 71. Cuenco cubierto con un tejido de punto como separador y placa gruesa de arcilla



Imagen 72. Colocación y presión, con la parte exterior de la mano, hacia el interior del molde

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185



Imagen 73. Configuración de la pieza acoplando la arcilla en el interior del molde



Imagen 74. Extracción del molde estirando suavemente el tejido cuando la arcilla está en dureza de cuero

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

b) *Convexo*, cuando situamos la arcilla en el exterior del objeto. En este caso es habitual trabajar la arcilla por medio de placas sobre el molde boca abajo. Con este sistema hay menos opciones de aplicación del barro y más posibilidades de intervenir en el diseño de la forma. Cuando se utiliza el molde por fuera conviene no acoplarlo a la forma, ya que al secarse no puede contraerse y se agrieta.

Todos los métodos descritos se pueden combinar con otras formas de elaboración siempre que se tenga en cuenta el estado de humedad de las diferentes partes que hay que unir.





Imágenes 75 y 76. Pieza con molde convexo. Placa en caída libre, interior y exterior

3.5. Decoración de piezas crudas

Según el estado de humedad del barro se obtendrán resultados diferentes. En estado húmedo es fácil obtener texturas añadiendo pequeñas porciones o por impresión. En dureza de cuero puede tallarse, rascarse, golpearse o pulirse completa o parcialmente. Una vez seca también se puede intervenir con algún lijado selectivo, dibujar o limpiar la superficie ya texturada para eliminar pequeños defectos de fases anteriores, etc.

Para su decoración consideramos los tres estados de humedad siguientes:

a) Piezas húmedas
b) Piezas en dureza de cuero
c) Piezas secas

3.5.1. Piezas húmedas

a. *Grabado en húmedo.* Consiste en hacer incisiones sobre la pieza recién hecha. Tiene el inconveniente de producir rebabas, pero la ventaja de poder rectificar. En este estado es más fácil hacer texturas presionando suavemente cualquier objeto que tenga una superficie irregular. Si se trata de placas se pueden hacer antes de montarlas.

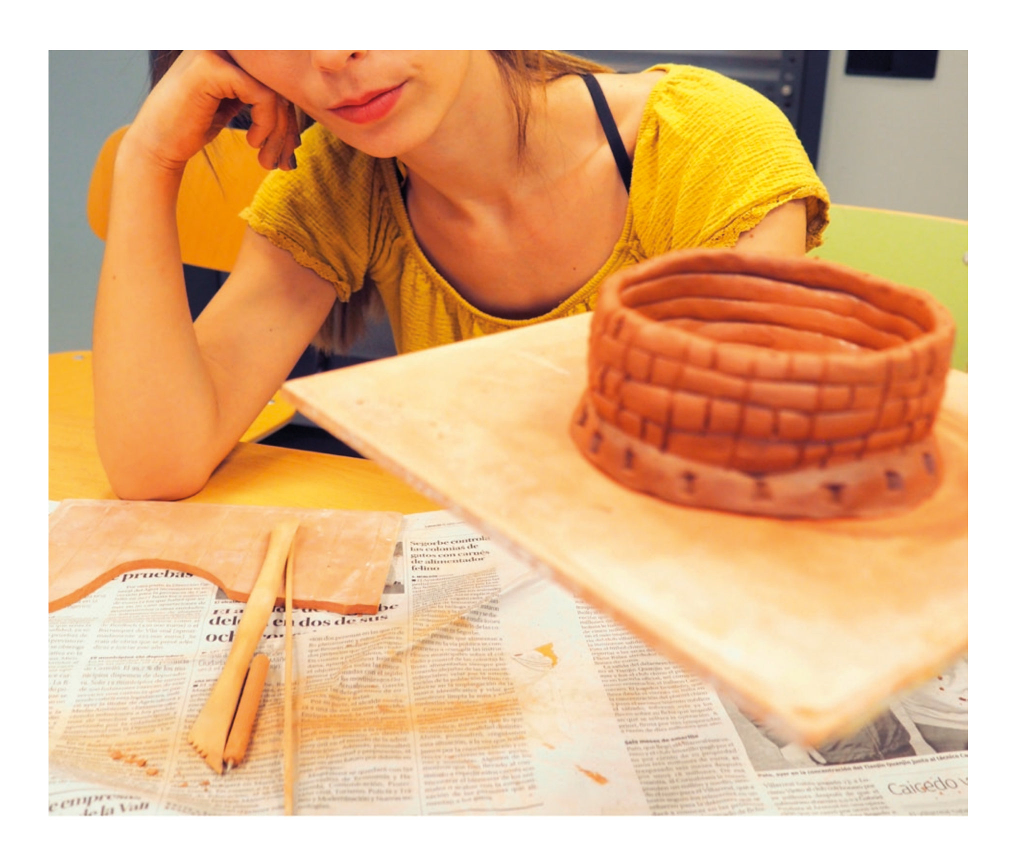


Imagen 77. Efectos de grabado en blando

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185





Imágenes 78 y 79. Efectos de grabado en blando

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185



Imagen 80. Efectos de grabado en blando

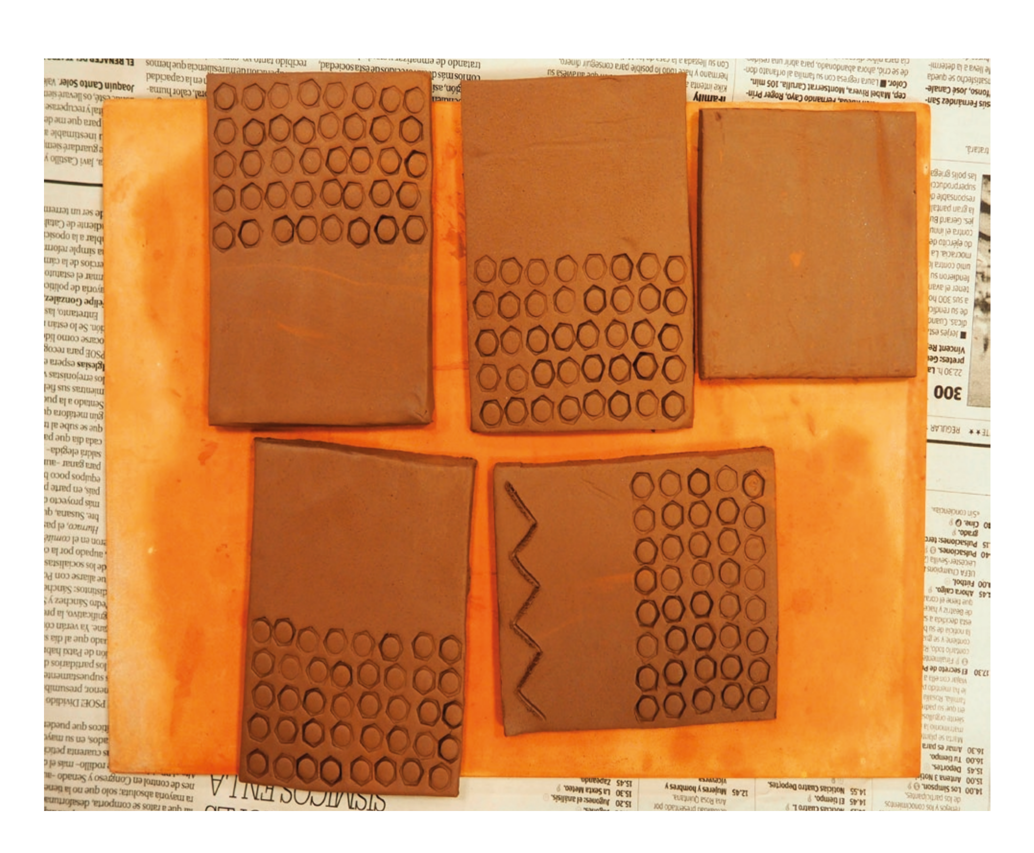


Imagen 81. Decoración en plano, antes de montar la pieza



Imagen 82. Pieza montada y terminada con engobes

b. *Incrustación.* Es una técnica decorativa usada desde la Antigüedad. Consiste en tallar porciones de barro coloreado e incrustarlas en la pieza cuando todavía está bastante húmeda. Hay que procurar no ensuciar los colores y que ambas pastas tengan un índice de contracción similar. Se puede realizar antes de montar la pieza, de este manera se puede presionar con un rodillo de un modo más uniforme.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

c. *Relieves.* Se pueden aplicar sobre cualquier superficie lisa de arcilla y en un estado de humedad anterior al de dureza de cuero. Se pueden sobreponer tiras, rollos, figuras de todo tipo e incluso composiciones completas unidas a la base con costura y barbotina.



Imagen 83. Decoración en crudo con diferentes arcillas



Imagen 84. Decoración en relieve

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

d. *Texturas por presión.* Una vez modelada la pieza o sobre placas antes de montar y sobre la arcilla blanda es fácil elaborar texturas con todo tipo de materiales y/o herramientas siempre que se tenga cuidado en no deformar la pieza. Hay que comprobar la presión y los efectos que produce sobre la arcilla, con el material que vamos a usar, y así aplicarlo, o no, sobre la pieza.
Se pueden obtener texturas muy variadas con todo tipo de herramientas duras que permitan ejercer presión sobre la arcilla sin deformarla. En nuestro entorno podemos encontrar multitud de elementos que nos pueden servir para este fin, incluidos nuestros propios dedos. Con imaginación y la curiosidad para probar todo lo que esté a nuestro alcance se obtendrán texturas originales y personalizadas para nuestras piezas.



Imagen 85. Decoración por presión

3.5.2. Piezas en dureza de cuero

a. *Bajorrelieves.* Los bajorrelieves de grandes dimensiones son fraccionados y luego parcialmente vaciados en su interior, con el fin de facilitar su secado, uniformar las contracciones y evitar los contratiempos ocasionados por la dilatación. Las piezas en bajorrelieve pueden ser planas o huecas, lo que permite un secado y una cocción sin deformaciones ni rupturas.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185





Imágenes 86 y 87. Cuenco de loza con decoración por bajorrelieve y rascado. Vaciado interior

b. *Facetado, paleteado y tallado.* Son cortes selectivos sobre piezas gruesas que cambian su aspecto combinando curvas con zonas planas. Es una operación que se realiza en dureza de cuero, de un modo similar a la talla en madera. Resulta más fácil por la poca resistencia que ofrece el material. Los cortes se pueden efectuar con hilo dental o con cualquier herramienta de corte. Se suele utilizar en piezas torneadas o escultóricas.

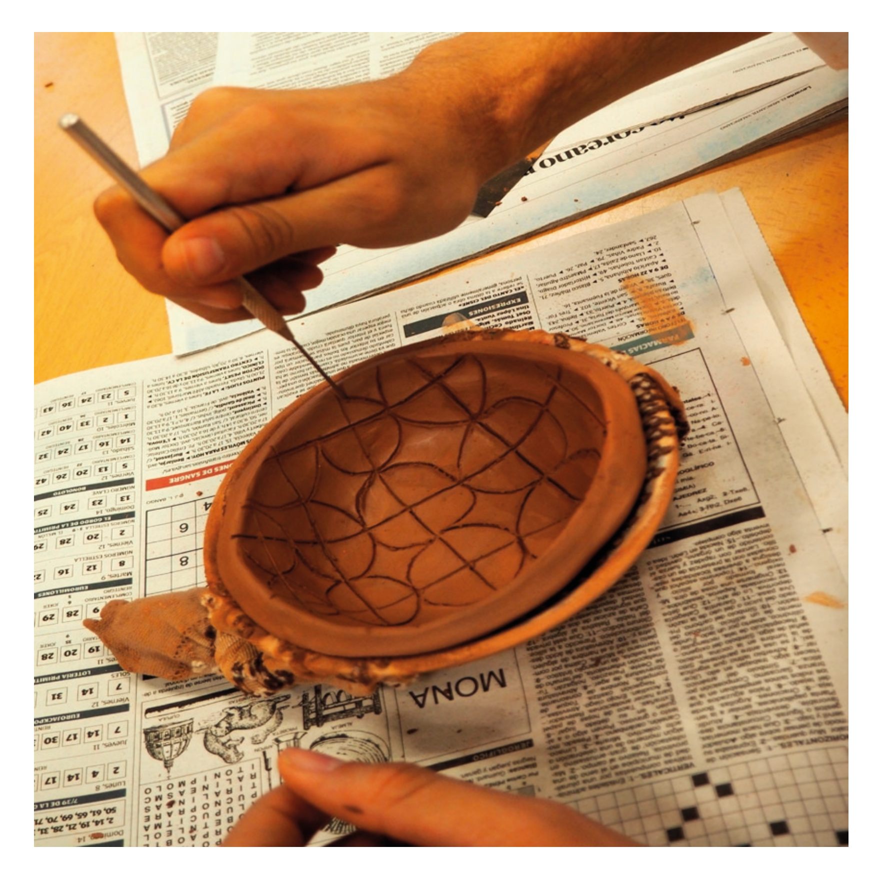
Índice




Imagen 88. Escultura de loza con chamota
Imagen 89. Escultura de arcilla roja con chamota

En cuanto al *paleteado* se puede modificar la forma de las piezas ya modeladas siempre que estén suficientemente húmedas para cambiar su forma sin agrietarse o deformarse. Consiste en golpear de forma precisa la pieza con una herramienta de madera e ir conformando su aspecto final, bien para suavizar defectos o para cambiar su aspecto de forma más sustancial.

c. *Incisiones.* Es una técnica de decoración precisa, sin posibilidad de errores. Es aconsejable utilizar herramientas de filo fino para poder dibujar sobre el barro con precisión. La superficie de la pieza debe estar en dureza de cuero para que el trazo salga limpio y se puedan eliminar las posibles rebabas con facilidad. El estriado es una incisión más amplia, similar a una hendidura. Un lápiz sin afilar, un rotulador o la punta trasera de un pincel nos pueden servir para hacer incisiones.





Imágenes 90 y 91. Diferentes efectos sobre piezas de arcilla en dureza de cuero

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185





Imágenes 92 y 93. Diferentes efectos sobre piezas de arcilla en dureza de cuero

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185



Imagen 94. Escultura de loza en dureza de cuero y con decoración de texturas por pinchado. Vaciado interior

d. *Perforado o calado.* Decoración y conformación van unidas, se trata de horadar la pieza cuando está en dureza de cuero. Los agujeros hay que tenerlos previstos, tamaño, forma, cantidad, etc., teniendo en cuenta no debilitar demasiado la pieza. Si se trabaja con placas se puede horadar la pieza en plano y luego montarla. En materiales de deshecho podemos encontrar objetos que pueden servir para hacer agujeros.



Imagen 95. Doble molde invertido con calado



Imagen 96. Bizcochada y aplicación de vidriado transparente, todavía sin cocer

e. *Pulido o satinados.* Pulir el barro es una acción que solo puede realizarse en dureza de cuero. Antiguamente se usaba para compactar la arcilla de modo que pudiera contener mejor los líquidos. El bruñido o pulido se efectúa frotando la pieza con guijarros, vidrio redondeado, cucharas por la parte exterior o un trozo de cuero. Las piezas pulidas no deben cocerse a más de 1.000 ºC para no perder el satinado del bruñido. En el aula se ha trabajado con pulido adaptado a las características escolares, ya que el tipo de pulido expuesto es laborioso y poco adecuado para el alumnado infantil. Con el pulido adaptado tenemos una diferencia importante que consiste en pulir la pieza después de bizcochada.

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185





Imágenes 97 y 98. Piezas bizcochadas y pulidas a mano con técnica adaptada para taller escolar

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185



Imagen 99. Piezas bizcochadas y pulidas a mano con técnica adaptada para taller escolar

El pulido adaptado consiste en la aplicación de un pulimento comercial y algo de talco para darle consistencia. Se pueden encontrar de diferentes colores. Es de fácil aplicación por frotado, con un trapo de algodón sobre piezas ya bizcochadas.

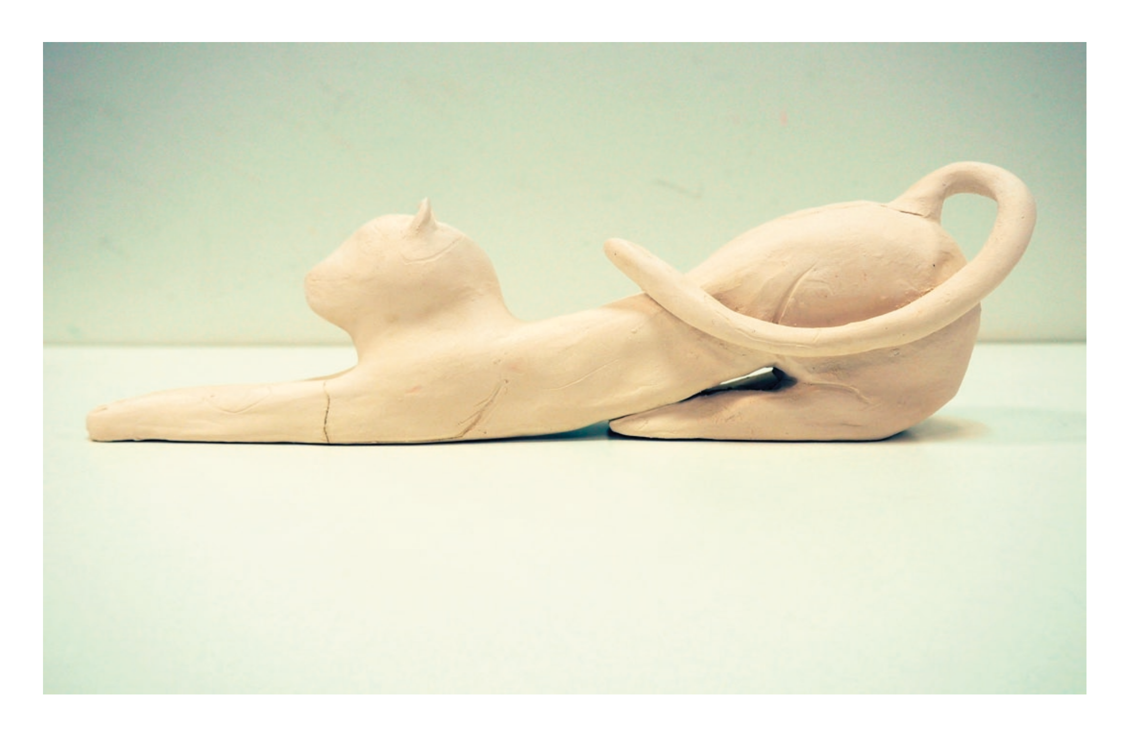


Imagen 100. Gato. Escultura de loza con pulido adaptado

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185





Imágenes 101 y 102. Ángel caído. Escultura de loza y detalle, con pulido adaptado

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

3.5.3. Piezas secas

Se decoran rascando las piezas. Se consiguen efectos diferentes según la herramienta utilizada. Es el mismo proceso que se utiliza cuando rascamos los engobes, pero con una presión diferente y sobre la pieza seca. Es el estado en el que la materia tiene menos posibilidades de decoración y más de rotura. La decoración en seco no debe utilizarse en la infancia, salvo cuando se trata de rascar suavemente el engobe para obtener efectos de grabado.





Imágenes 103 y 104. Grabados en piezas secas, posterior a la aplicación de engobe



Imagen 105. Grabados en piezas secas, posterior a la aplicación de engobe

3.6. Los engobes

Un engobe es una pasta cerámica, generalmente coloreada. Se utiliza para decorar la superficie de un objeto cerámico. Se tiene que aplicar sobre la pieza cuando todavía está cruda y húmeda, en el estado de dureza de cuero. Tengamos en cuenta que tiene que absorber la humedad añadida y que la pasta se adhiera bien a la pieza. Los engobes deben ser compatibles con la arcilla de la pieza sobre la que se aplican. La razón para utilizar engobes en una pieza cerámica puede tener varias causas:

a. el deseo de cambiar el color original de la pieza,
b. motivos decorativos,
c. necesidad de proporcionar a la pieza una superficie diferente sobre la que se pretenden obtener resultados específicos,
d. para decorarla con colores mates,
e. para esgrafiar y hacer nuevos diseños, etc.

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Un buen engobe debe reunir las características siguientes:

1. Que no deje entrever el color original de la pieza. Por tanto, debe aplicarse con un grosor adecuado.
2. Que se adhiera a la superficie y perdure durante el secado y la cocción.
3. Que resista la capa de vidriado posterior, sin disolverse, pelarse, descascarillarse, etc.

Estas condiciones son fáciles de conseguir, ya que en muchas ocasiones se usa el mismo material de la pasta con la adición de óxidos colorantes, más una pequeña proporción de fundente. Si se utilizan engobes comerciales ya preparados hay que seguir las instrucciones del fabricante.

3.6.1. Elaboración

Los ingredientes que contienen los engobes deben ser muy similares a los de la arcilla sobre la que se quieren aplicar. Esto se hace en crudo para que se integren los ingredientes formado un todo tras el bizcochado.

Una receta tipo de engobe:

Tabla 3

Para colores claros o intensos	**Arcilla blanca**	**De 55 % a 75 % gramos**
El colorante se añade fuera de porcentaje entre 5 y 20	Caolín	De 10 % a 20 %
	Feldespato	De 0 % a 10 %
	Sílice	De 5 % a 15 %

Cuando se quieren obtener colores oscuros hay que cambiar la arcilla blanca por arcilla roja de alfarero. Posteriormente, se debe añadir fuera de porcentaje de 5 a 15 gramos de pigmento cerámico. Siempre hay que hacer pruebas antes de aplicar la mezcla sobre la pieza.

Para empezar, en este trabajo se han utilizado engobes comerciales y los resultados han sido magníficos. Tienen la ventaja de no tener que manipular materias primas en polvo, que pueden no ser tóxicas, pero no es adecuado preparar estas proporciones con precisión en fases iniciales ni en talleres escolares.



Imagen 106. Paleta de colores comerciales usados en el taller. Zona central con engobe puro. Arriba y abajo con aplicación de dos fritas diferentes. Alcalina y borácica, cuya reacción al color produce como resultado tonalidades distintas

3.6.2. Aplicación

El engobe tiene grandes posibilidades, ya que puede formar parte de muchos de los procesos planteados en este manual. Su aplicación puedes ser a pincel, perilla, vertido o bañado, dependiendo de las necesidades de la pieza y del tipo de decoración que se pretenda conseguir.

a. Pincel y/o pera o perilla: su uso requiere algo de experiencia en su manejo, pero también es cierto que tanto escolares como adultos están familiarizados con él. El engobe debe tener una densidad similar a una crema y con el pincel se aplica mejor si este es plano. En cuanto a perilla es útil para hacer trazos con el engobe sin necesidad de cubrir mucho la superficie de la pieza. Hay que procurar que la pera esté bastante llena y limpia para que no se produzca una salida irregular. Como material de apoyo se aconseja utilizar el tiento, si no se dispone de él, sostener con la otra mano la mano ejecutora a modo de tiento para mantener el trazo firme.

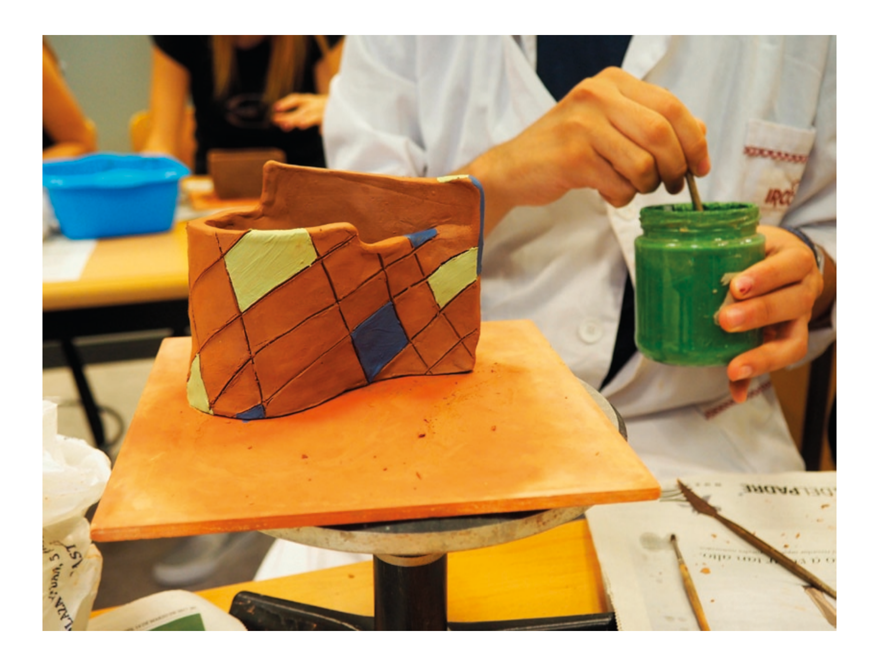


Imagen 107. Aplicación de engobes a pincel y piezas terminadas para bizcochar





Imágenes 108 y 109. Aplicación de engobes a pincel y piezas terminadas para bizcochar

Cerámica artística aplicada. Guía de iniciación para el profesorado de infantil y primaria
ISBN: 978-84-18951-53-4

Paloma Palau Pellicer y Carmen Pellicer España
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185



Imagen 110. Aplicación de engobes a pincel y piezas terminadas para bizcochar

b. Esponja/reservas: este método es lúdico y fácil de aplicar. Si se tapan zonas como reservas y se estampa con esponjas se obtienen decoraciones con texturas[16] muy interesantes.



Imagen 111. Efectos decorativos por estampación de engobes, con esponjas, sobre loza

16. Las texturas dependen de la estructura de la esponja utilizada.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

c. *Peinado y marmolado*: se tiene que realizar con el engobe recién aplicado sobre la pieza para poder moverlo con ayuda de cualquier instrumento dentado o similar. Se puede arrastrar con el propio barro o con engobe de otro color. El marmolado es similar al anterior pero con movimientos de la pieza. El líquido se mezcla de forma más azarosa.



Imagen 112. Combinación de efectos con fondo de marmolado gris, sobre loza

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

d. *Vertido o bañado*: es una forma de aplicar el engobe que precisa soltura y rapidez. Bañar la pieza mientras está húmeda tiene sus riesgos y el inconveniente de desperdiciar mucho material. No es aconsejable en grupos numerosos y mucho menos en talleres escolares.

Otra cosa es el vertido parcial de la pieza y la ejecución de movimientos para que los materiales se mezclen. Cuando se utilizan diferentes colores, que se mezclan con nuestros movimientos, pueden obtenerse resultados muy interesantes.



Imagen 113. Vertido de engobe azul en el interior e incisiones en el engobe exterior sobre arcilla roja

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

3.6.3. Acabados

El acabado de una pieza lo decide quien la realiza, puede consistir en pulido parcial o total cuando la pieza se encuentra otra vez en dureza de cuero, con esgrafiados cuando está seca, con pulido adaptado, etc. Las posibilidades de acabado se multiplican si combinamos pulido y esgrafiado más diferentes formas de aplicación. Sobre los esmaltes y vidriados no se aplica ningún tipo de pulido.

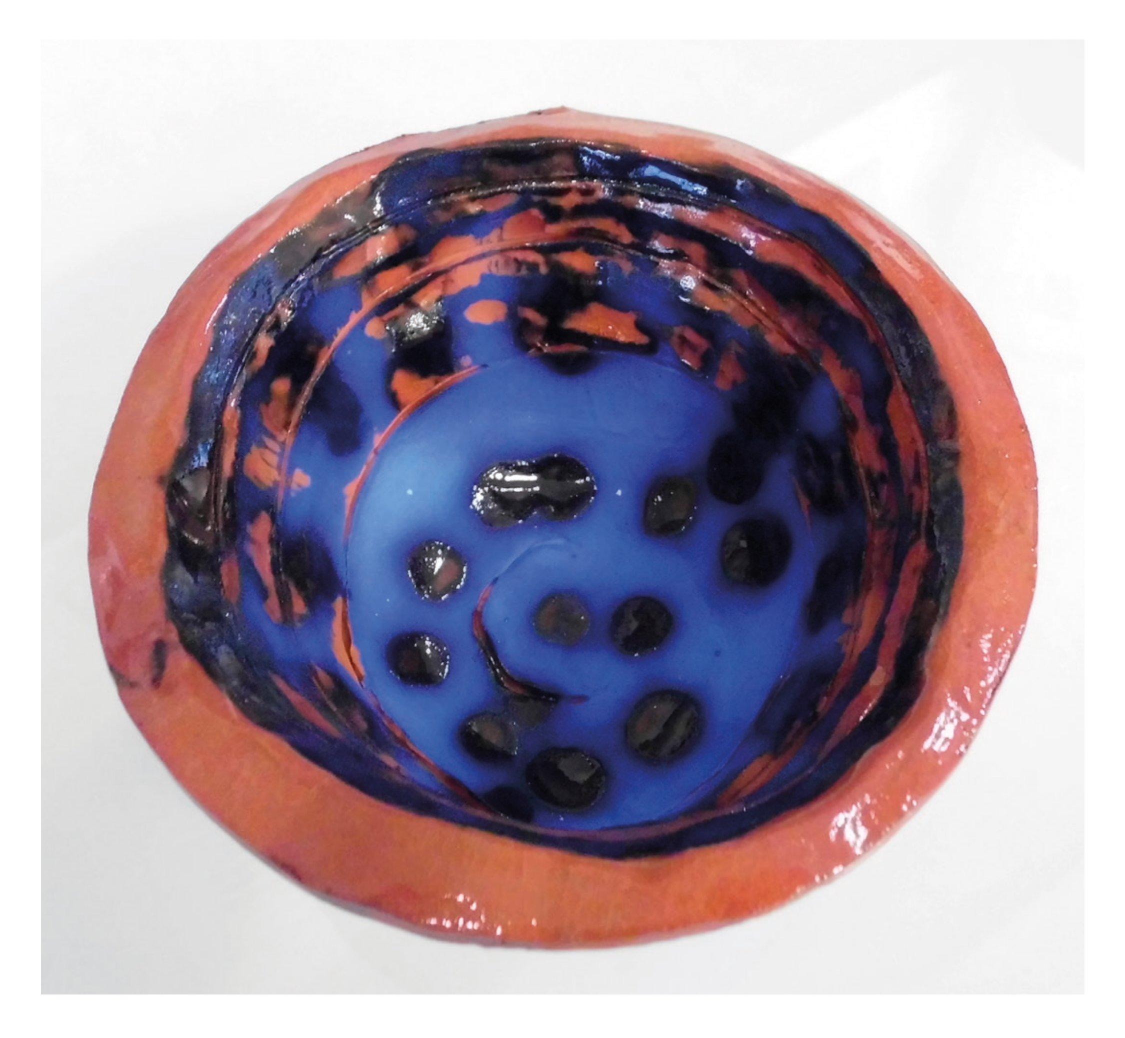


Imagen 114. Vertido parcial de engobe azul y de vidriado

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185





Imágenes 115 y 116. Botes cilíndricos realizados con perforación por rodillo y decorados a pincel con engobes y vidriado parcial

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

En todos los casos es posible terminar con un vidriado tras el bizcochado, pero se debe aplicar en capa fina. Sobre los engobes con diseños no va bien una frita alcalina. Es muy fluida y puede emborronar el diseño.



Imagen 117. Cuenco de molde con engobes y acabado en pulido adaptado marrón



Imagen 118. Cuenco de loza realizado con molde, aplicación de engobe y vidriado transparente

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185



Imagen 119. Cuenco realizado con molde, decorado a pincel con engobes y vidriado



Imagen 120. Cuenco realizado al torno con loza, decorado a pincel con engobes licuados y vidriado

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Capítulo 4. Vidriados y esmaltes. Elaboración y aplicación

4.1. Introducción al capítulo

En este apartado se introduce al nuevo ceramista en el ámbito de los vidriados. Hay que ser consciente de que las materias primas están siempre presentes, aunque su denominación y sus aplicaciones nos parezcan diferentes. Cuando se hacen decoraciones diferentes habrá que practicar para adquirir competencias básicas. Son técnicas sencillas en sus inicios, con pocos elementos y accesibles en cuanto al tipo de materiales a usar. También son técnicas muy antiguas adaptadas a nuestra realidad actual.

4.2. Vidriados y esmaltes

La diferencia más relevante entre pasta cerámica y vidriado o entre engobe y esmalte, es el cambio de proporciones en sus componentes. Esto lo diferencia también en su transformación tras la cocción. Con las pastas y engobes buscamos que la pieza alcance su punto de vitrificación sin perder la forma. Con el vidriado buscamos la fusión, es una transformación más completa, es la adaptación de la capa de vidriado a la forma de la pieza. La consecuencia es que el objeto poroso deja de serlo. La capa de barniz se convierte en una cubierta vítrea que lo impermeabiliza.

En la terminología cerámica vidriado, cubierta o barniz hace referencia a un vidriado transparente que se aplica sobre un cuerpo cerámico. Pueden ser coloreados o no y su transparencia permite ver la decoración previa que se ha aplicado. Las materias primas que intervienen en su composición son muy similares a las que forman parte de las pastas cerámicas o engobes, pero en una proporción diferente. De manera que un vidriado tiene un alto porcentaje de sílice, un porcentaje moderado de alúmina y fundentes. Si añadimos óxidos colorantes será un vidriado coloreado y si añadimos opacificantes será un esmalte opaco. Esta

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

simplificación es útil para comprender que, utilizando las mismas materias con unos pequeños cambios en la proporción o con el añadido de pequeñas cantidades de otras materias, los resultados son distintos.

El esmalte puede tener una composición similar al vidriado, pero con la diferencia, importante, de ser opaco. Añadiendo a todo lo demás óxido de circonio o de estaño, los más comunes, el esmalte se convierte en opaco blanco y los óxidos colorantes le dan el color

4.2.1. Materias primas

Como ya hemos visto en el apartado anterior, la gran diferencia entre las pastas cerámicas y los vidriados o esmaltes es que, al cocer la pasta, llegamos a su temperatura de vitrificación y con el esmalte necesitamos alcanzar la fusión. Esto significa que los materiales usados, materias primas, deben tener unas proporciones adecuadas para que la fusión sea posible. Hay que cocer dentro de un rango de temperaturas razonables para que el objeto cerámico sostenga el vidriado sin deformarse. Para ello, la composición del vidriado tendrá cantidades más elevadas de fundentes de las que contiene la pasta sobre la que lo vamos a aplicar. Se pueden clasificar los vidriados de diferentes formas:

1. Según los porcentajes de las materias que intervienen (receta)
2. Según la fórmula (F. Seger)
3. Según características de brillo, color, etc.
4. Según la temperatura de fusión: baja (máximo 1.100 ºC), media (entre 1.100 ºC y 1.200 ºC) o alta (a partir de 1.200 ºC)

Como este manual se centra en las pastas de baja temperatura es lógico, al usar este tipo de clasificación, considerar las recetas que son idóneas para dichas pastas. Las materias primas que adquieren más protagonismo en los vidriados de baja temperatura son:

a. Sílice: componente más importante del vidrio
b. Alúmina: responsable de la viscosidad del vidrio
c. Fundentes de baja temperatura. Li, Na, K, Pb y B
d. Opacificantes: Sn, Zr
e. Colorantes: Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Ag, Cd, Sb y Se

Todas las materias citadas anteriormente son óxidos cuando se someten al calor dentro del horno o mufla. Cada una tiene su función y los resultados dependerán del tipo de cocción. Las auténticas materias primas, los minerales de

donde proceden dichos óxidos, son productos que se pueden comprar, y son los que se encuentran en los talleres de los ceramistas. Estos conocimientos sobre el proceso de elaboración de vidriados en crudo, son muy útiles, para saber elegir y utilizar los vidriados comerciales.

4.2.2. Las fritas

El vidrio molturado reducido a polvo es una frita que se realiza en empresas especializadas. En cerámica, una frita es el resultado de fundir en un horno especial, un conjunto de materias primas a elevadas temperaturas, enfriada rápidamente y molida en forma de polvo.

El objetivo de utilizar fritas es evitar la solubilidad de sus componentes (los esmaltes y vidriados deben ser insolubles en agua) y de este modo minimizar su toxicidad. Además produce resultados fiables y se evita tener que manipular las materias primas crudas. En baja temperatura es muy común el uso de las fritas, ya que las materias primas, especialmente las fundentes, tienen inconvenientes de manipulación que se resuelven al incorporarlas como fritas. En alta temperatura, en cambio, el uso de fritas no es necesario.[17]

Las fritas se pueden usar solas como vidriado o esmalte. También suelen formar parte de otros vidriados y esmaltes, adaptados por ceramistas, para piezas de baja temperatura. De manera que podemos modificar sus características añadiendo parte de otra frita o alguna materia prima cruda para obtener resultados específicos en nuestras piezas.[18]

Actualmente las fritas y los esmaltes que más se usan no suelen contener plomo y hay una oferta muy variada en las tiendas especializadas. Los fabricantes informan de las características de sus productos con detalle y el etiquetado contiene información sobre la seguridad del producto.[19] En cualquier caso, ante la compra de productos cerámicos aptos para uso escolar hay que pedir información adicional para asegurarnos de su idoneidad. De todas formas iniciaremos su uso cuando se tenga ya algo de experiencia. No es recomendable utilizar vidriados y esmaltes en grupos infantiles.

4.2.3. Pigmentos cerámicos

Los óxidos metálicos colorantes crudos no son adecuados para las fases iniciales, de modo que centraremos la explicación en los pigmentos cerámicos procesados. En un espacio docente, y con más motivo en un entorno escolar, utilizaremos pigmentos comerciales. La fabricación de los pigmentos cerámicos comerciales consiste en calcinar a alta temperatura una mezcla de materias primas, en ellas predominan los óxidos metálicos. Es un procedimiento similar

---

17. En este manual no está previsto utilizar gres o porcelana, que son las pastas de alta temperatura.
18. Es difícil conocer la composición exacta de la mayoría de fritas comerciales. Pero para el trabajo en un aula es posible ajustar los esmaltes y vidriados por medio de pruebas previas.
19. La normativa de seguridad española se actualiza constantemente y está armonizada con la legislación europea.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

al de la realización de fritas y consigue proporcionar estabilidad a los colores, neutralizar la toxicidad y conocer de antemano el color que se va a incorporar a la base del esmalte.

También se pueden adquirir los esmaltes completos, de manera que ya estén disponibles para su aplicación directa. Esto facilita mucho el trabajo, pero también lo encarece y los resultados son menos personalizados.

Si utilizamos una frita como base y queremos añadir color podemos utilizar los pigmentos cerámicos, procesados y en proporciones pequeñas, para conseguir colores personalizados. Cuando la frita es transparente y le añadimos pigmentos obtendremos colores transparentes, y si es opaca, colores opacos.

El porcentaje de pigmento puede oscilar entre un 5 % y un 15 %, dependiendo del color, no todos colorean por igual, ni con la misma intensidad. Siempre hay que hacer paletas para conocer exactamente el resultado de la mezcla.

4.2.4 Métodos generales de aplicación

La aplicación del vidriado o del esmalte es importante, puesto que es la causa de muchos problemas. Un mal acabado y una cocción defectuosa pueden arruinar todo el proceso de elaboración de una pieza. Hay diferentes métodos de aplicación y cada uno de ellos tiene ventajas e inconvenientes:

- *a) Inmersión*. Es un método fiable, pero su mayor inconveniente es la cantidad de vidriado que hay que tener preparado y el alto coste que ello implica. Además, el esmalte se manipula en exceso. No es conveniente en talleres escolares.
- *b) Pulverizado*. Hace falta experiencia para cubrir de forma uniforme la pieza y no dejar zonas con apenas material. Además, al pulverizar es fácil respirar partículas en el aire, aunque se disponga de equipo de seguridad. Con una cabina de esmaltar se resuelve la contaminación del aire, pero no se suele tener en pequeños talleres. No hay que pulverizar en talleres escolares.
- *c) Vertido.* Sobre el objeto funciona bien si no se trata de cubrirlo todo, podemos verter pequeñas cantidades de modo decorativo.
- *d) Pincel*. Si se tiene un buen pincel y poca cantidad de esmalte, barniz o engobe, es el instrumento ideal. Su utilización depende bastante de la habilidad personal, pero si se usa un vidriado fluido la cocción suaviza las irregularidades y se pueden conseguir buenos resultados. Además, el pincel es el que mejor refleja la impronta personal.
- *e) Pera o perilla*. Es útil para hacer trazados gruesos y para rellenar superficies. Se consiguen resultados muy interesantes cuando se adquiere cierta habilidad en su uso. Es adecuada en talleres escolares.

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185



Imagen 121. Cuenco de arcilla roja al torno, vidriado parcial con frita alcalina. Cocción a 980 ºC



Imagen 122. Cuenco de arcilla roja al torno, esmaltado decorativo parcial, con cuerda seca adaptada y aplicado a perilla. Cocción a 1.020 ºC

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Por último, son necesarias algunas recomendaciones:

1. Sobre la capa del vidriado. Depende del vidriado que se use, pero una buena costumbre es no abusar del grosor de la capa.
2. Algunos vidriados y esmaltes pueden escurrirse o generar burbujas cuando hay exceso de capa. De todos modos, es cuestión de probar de menos a más hasta encontrar el efecto deseado.

4.3. Técnicas de decoración y aplicación

Antes de comenzar la decoración de una pieza bizcochada hay que tener en cuenta su superficie. Si se ha manipulado una pieza antes de aplicar el vidriado, pueden quedar zonas con algo de suciedad. Esto puede provocar que el vidriado se encoja y queden zonas al descubierto. Lo mismo puede suceder si lijamos la superficie de la pieza y quedan restos de arcilla en polvo, o si la pieza lleva mucho tiempo almacenada. En todos estos casos conviene limpiarla.

4.3.1. Bajo cubierta

Este nombre se asigna a la decoración que se elabora sobre piezas bizcochadas o no. Depende de la materia decorativa usada que pongamos un tipo de vidriado u otro. Las fritas por sí solas desarrollan colores diferentes y hay que hacer paletas. En el apartado «3.6.1. Elaboración» está la imagen n.º 116 con engobes, en la zona superior se ha aplicado una frita alcalina y en la inferior una frita borácica. Se puede comprobar la diferencia de color y brillo que ha desarrollado el engobe. Las materias con las que se realiza el diseño y la frita que se use para impermeabilizarla tienen que ser tenidas en cuenta simultáneamente. Con estas precauciones podemos iniciar la selección del diseño y los materiales que se van a usar. El proceso, aparentemente sencillo, tiene dos dificultades básicas para quienes están en proceso de aprendizaje:

a. La materia con la que se efectúa el diseño: lápices o tizas cerámicos, engobes, etc. El sistema de aplicación puede ser directo, a pincel, estampado con esponja, con reservas, etc. La pieza decorada debe estar bizcochada en todas las propuestas.
b. El barniz que se aplicará en la superficie. Tiene que ser un vidriado que no emborrone el diseño al fundirse en el horno. Para ello se realizarán pruebas con trazos del material usado y la frita que vamos a poner encima. Debido al nivel de dificultad en la aplicación y algunos de los materiales utilizados, esta técnica no debe utilizarse en las etapas de educación infantil.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185



Imagen 123. Cuenco de loza con decoración de engobes y bizcochado a 840 ºC.
Posterior vidriado a 980 ºC



Imagen 124. Cuenco de arcilla roja con decoración de engobes y bizcochado a 840 ºC.
Posterior vidriado alcalino a 980 ºC

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

4.3.2. Aplicación genérica

El esmalte se puede aplicar en cualquiera de los procedimientos planteados buscando siempre el que mejor se adapte a la pieza y considerando que todas las formas de aplicación dejan ver su impronta tras la cocción. Si los esmaltes son fluidos suelen quedar más lisos y brillantes, pero hay que tener cuidado con el escurrido. Es cuestión de probar a ver cuáles se adaptan a nuestras necesidades, hacer paletas y apuntar todos los datos.



Imagen 125. Cuenco de arcilla roja bizcochado a 840 ºC. Posterior vidriado con frita alcalina a 980 ºC

4.3.3. Cuerda seca

Dentro de las técnicas de separación de esmaltes los más usados son arista, *cloisonné*, entubado, etc. Pero aunque existen varios procedimientos de separación la *cuerda seca* es la más extendida.

Esta forma de aplicar el esmalte es muy antigua. En España, Aguado Villalba (1983), con conocimientos científicos rigurosos, una dilatada experiencia como ceramista y como educador, aporta los datos de los orígenes de esta técnica en

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

España. Aguado asegura que su uso estaba ya extendido en el siglo X, en la época del Califato, muy utilizada en todo tipo de azulejos y vasijas. A principios del siglo XVII decae su uso y es a partir del siglo XX cuando resurge de nuevo gracias a los estudios de Aguado (padre e hijo). La técnica consiste en la separación de diferentes esmaltes por medio de trazos gruesos que forman la línea del dibujo. Inicialmente se hacían con óxido de manganeso y posteriormente se rellenaban los espacios con un vidriado coloreado con otros óxidos. Los vidriados usados eran de base plumífera y con materias primas crudas.

También hay otras variantes que parecen no ser las originales. Consiste en dibujar con pigmento negro mezclado con alguna frita o cualquier tipo de mezcla que ayude a dividir colores. Lo ideal es que esa mezcla contenga algo de grasa. Actualmente se aplican nuevas versiones de esta técnica empleando lápices de manganeso o cobalto. Pero si queremos que la línea desaparezca tras la cocción es conveniente utilizar un lápiz de grafito blando y graso.

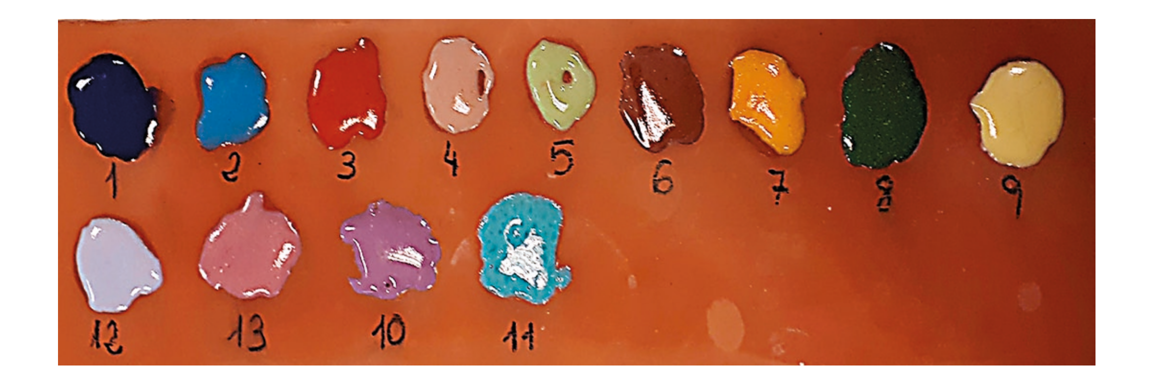
Se puede hacer con diversos materiales, pero todos ellos tienen en común un componente graso que repele el esmalte. Además, el trazado no debe fijarse tras la cocción, la línea del dibujo ha de desaparecer. De modo que en nuestra propuesta para trabajar la cuerda seca en las aulas se utilizará esta opción. Con esta técnica se pueden adaptar los materiales a nuestros objetivos: reducir al máximo la toxicidad, facilitar la aplicación del esmalte y obtener buenos resultados.

Propuesta adaptada. Para el aprendizaje de la técnica se realizan primero las paletas de color. Es imprescindible tener una balanza para pesar los materiales que se van a modificar. En esta ocasión se han modificado los esmaltes comerciales de cuerda seca con la adición de un vidriado transparente de alta dureza, que mantenga el esmalte en su sitio, en un porcentaje del 90 %. Y de una frita alcalina muy fluida para facilitar su aplicación, en un porcentaje del 10 %.[20] Ambas sin plomo. Los esmaltes se han añadido en cantidades que oscilan entre 5 g y 15 g, fuera de porcentaje. De manera que nuestros colores tienen tonalidades más matizadas que los ofrecidos comercialmente para este fin. Con esta adaptación conseguimos tener esmaltes personalizados y reducir considerablemente el coste de estos materiales. Después de varias pruebas en los porcentajes y la temperatura de cocción, hemos obtenido los resultados que figuran en las imágenes 137 y 138. Los colores son intensos y matizados, se mantienen en su lugar y están bien fundidos, sin bultos y con brillo.

---

20. Las fritas usadas en las piezas de este manual son NS20 como frita transparente de alta dureza y CQ003 como frita alcalina muy fluida.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185





Imágenes 126 y 127. Paletas de color de esmalte de cuerda seca adaptado sobre arcilla roja y sobre loza. Cocción oxidante a 1.020 ºC

Podemos ver el proceso de elaboración, en el que se planifica el trabajo, se traspasa el dibujo sobre la placa de arcilla bizcochada, se repasa con lápiz blando de grafito y se aplican los esmaltes según diseño. Para la aplicación del esmalte se pueden usar pinceles o la perilla, pero en un taller escolar es mejor usar pinceles, es más fácil y ayuda al desarrollo de las habilidades manuales.



Imagen 128. Izda. Diseño sobre arcilla bizcochada. Realizado con lápiz de grafito blando. Centro y dcha. Proceso de elaboración de un mural en equipo. Dibujo y traspaso del diseño a las placas de arcilla roja bizcochada a 840 ºC. Aplicación de esmaltes de cuerda seca adaptada a pincel

Imágenes 129, 130, 131 i 132. Resultado global del mural realizado en equipo y detalle por piezas realizado por el alumnado. Cocción oxidante a 1.020 ºC

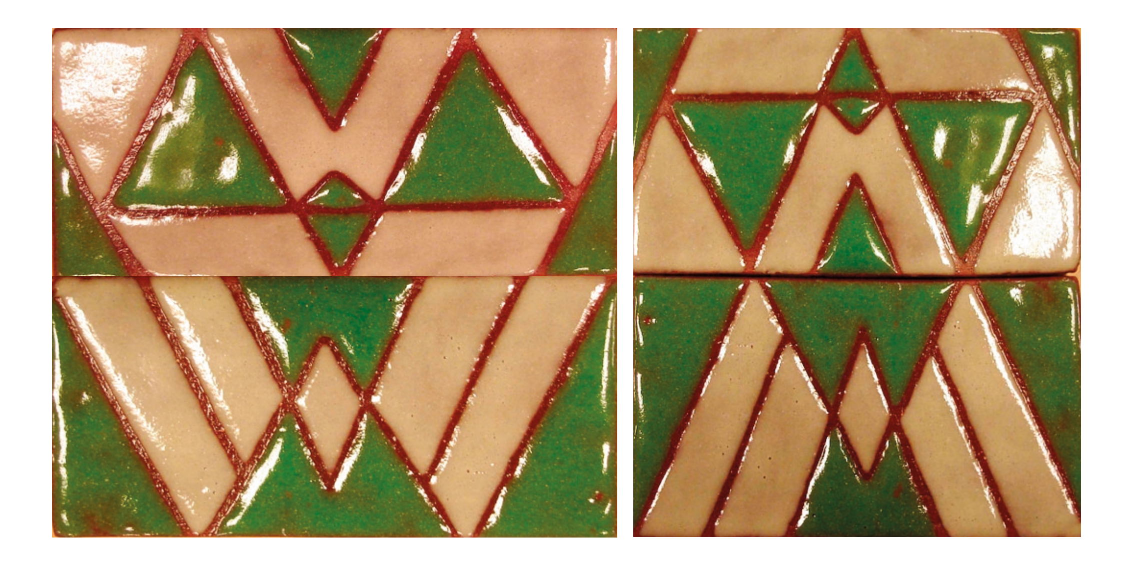


Imágenes 133, 134 y 135. Pieza sobre loza bizcochada esmaltada con cuerda seca adaptada en crudo y cocida, más detalle ampliado. Cocción oxidante a 1.020 ºC

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185



Imagen 136. Pruebas de cuerda seca adaptada. Cocción oxidante a 1.020 ºC



Imágenes 137 y 138. Dos piezas armonizadas de cuerda seca adaptada sobre arcilla roja. Elaboradas con perilla y pincel. Cocción oxidante a 1.020 ºC



Imagen 139. Pieza de cuerda seca con aplicación de esmalte parcial.
Cocción oxidante a 1.020 ºC

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Capítulo 5. La cocción. No es cerámica si no se cuece

5.1. Introducción al capítulo

La cocción es la etapa que culmina todo el proceso. Durante la cocción se producen, dentro del horno, los cambios que convierten la arcilla en cerámica. Además, se constata que el proceso de elaboración de las piezas ha sido correcto. Muchos defectos cerámicos se manifiestan en esta fase aunque tengan su origen en etapas anteriores.

La arcilla hidratada, si se somete al calor, se transforma en un material frágil, se endurece, pierde la capacidad de absorber agua y volver a ser plástica. También cambia de color según los óxidos que contenga y la atmósfera del interior del horno. Además, las tierras arcillosas contienen otros minerales y materias orgánicas que determinan la plasticidad, el comportamiento durante la cocción y su apariencia final.

El calor produce transformaciones físicas y químicas irreversibles. Se modifica la estructura del material y hay que controlar tiempos y temperaturas. Para que estos cambios se produzcan, en el momento adecuado, tendremos en cuenta la influencia de tres procesos: características del horno, transformaciones físicas y transformaciones químicas. Todas se complementan para conseguir un buen resultado.

5.2. El horno cerámico o mufla

Para que el barro se convierta en cerámica necesita someterse a temperaturas muy altas y para ello el horno debe tener unas características especiales. La primera cualidad que debe tener es un buen aislamiento térmico para acumular el calor. La segunda, el control de entrada de combustible. Tercera, es muy importante poder controlar la intensidad del calor y la atmósfera del interior del horno. Todo esto es necesario para decidir, en cada momento, los tiempos de subida, mesetas o bajadas de la temperatura. Los hornos eléctricos actuales facilitan mucho estas premisas.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Un ceramista tiene que conocer los momentos críticos de una cocción, cuándo y por qué se producen determinados efectos del barro, qué necesidades tienen los esmaltes, cuál es la atmósfera del horno, cuál es la función de las mesetas, etc. Y, por último, cabe reconocer que es complicado controlarlo todo y que el horno siempre tiene la última palabra. La observación, el análisis y la comprensión de los resultados nos darán las claves para avanzar.

El horno. Todos los trabajos planteados están horneados en una mufla eléctrica. Hasta no hace mucho se construía el interior con material refractario y programadores manuales. En la actualidad son de fibra de vidrio, material tóxico que no hay que tocar. La fibra de vidrio es muy ligera, muy aislante y se puede limpiar siempre con material de protección: un pequeño aspirador, gafas de protección, mascarilla y guantes. Los hornos eléctricos actuales suelen llevar un programador digital conectado a un pirómetro, situado en el interior, que nos facilita mucho el trabajo de la cocción. Para programar una curva de cocción hay que consultar las instrucciones del fabricante. También tienen una pequeña salida de posibles gases a modo de chimenea. Este tipo de hornos pueden alcanzar hasta 1.300 ºC, de manera que se puede tocar la carcasa metálica exterior.

El interior del horno debe estar equipado con placas de carburo de silicio o de cordierita. Se colocan sobre soportes cilíndricos, también de cordierita, con diferentes alturas para formar unos estantes en los que se pondrán las piezas. Todo este mobiliario del interior del horno tiene que ser de material refractario para que soporte altas temperaturas sin deformarse. Además es importante cuidar este material. Antes del primer uso las placas deben cubrirse con la siguiente pasta: un 50 % de alúmina calcinada, un 50 % de caolín, más un 1 % de defloculante (CMC). Debe aplicarse a pincel espeso sobre la superficie que estará en contacto con las piezas. Esta protección sirve para rascar los goteos de los esmaltes, evitar el deterioro de las placas y repasar cuando sea necesario como mantenimiento.

En el interior del horno eléctrico hay unas resistencias, en los laterales y en la base, que transmiten calor por radiación. No hay circulación de aire como ocurre con otros tipos de hornos como los de gas o leña. Estos hornos son relativamente recientes y la cocción por radiación también. Dentro de la perspectiva histórica de los hornos cerámicos, las cocciones han sido por combustión y circulación del aire en el interior del horno. Esta diferencia es importante, ya que limita la realización de algunas cocciones específicas en los hornos eléctricos. No obstante, son los más adecuados para un taller escolar y se puede efectuar una gran variedad de cocciones con resultados muy interesantes.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185



Imagen 140. Interior del horno cargándose para una cocción de bizcochado.
Piezas de arcilla roja con engobes

La carga del horno debe ser adecuada al tipo de piezas que se van a cocer. Si lo que vamos a cocer es un bizcochado las piezas se pueden introducir en el horno sin soportes protectores, incluso pueden estar muy cerca unas de otras, puesto que no se van a fundir y no hay posibilidad de que se adhieran a la placa del horno, ni entre ellas.

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Índice

Transformaciones físicas y químicas. Las temperaturas que se alcanzan dentro de los hornos cerámicos oscilan entre los 900 ºC, para las cocciones de baja temperatura, y los 1.300 ºC para las de alta. En este recorrido, las piezas de cerámica van transformándose. Sufren una serie de procesos físicos y químicos que describimos a continuación.

Una de las primeras cosas que sucede es que la cerámica se seca, es decir, pierde el resto de agua que contenía, es un proceso lento y se completa al sobrepasar los 100 ºC en el interior del horno. Esto es una transformación física. A partir de los 100 ºC se produce un cambio de estado en la materia, de líquido a vapor de agua. Comienza la transformación química, es un proceso irreversible que culmina alrededor de los 600 ºC. En las dos fases hay que subir la temperatura lentamente. En la primera para que el secado sea uniforme y ocurra el cambio de fase en todas las piezas antes de pasar a la segunda, para que otra vez la temperatura del interior del horno sea uniforme. En estas dos fases es cuando hay más riesgo de roturas. Las curvas de cocción del bizcochado presentadas tienen reflejadas estas consideraciones.

La cocción es un proceso complejo, las dos etapas más importantes son las que ya hemos descrito, pero dentro del horno ocurren más cosas, según los componentes de la pasta cerámica que estemos utilizando. De modo que es importante seguir las recomendaciones del fabricante. Para terminar la cocción ya se puede subir hasta la temperatura final con más rapidez y siempre es conveniente una meseta final para terminar.



Imagen 141. Piezas sacadas del horno ya bizcochadas. El color ha cambiado, la arcilla es más rojiza y los engobes más intensos

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Cuando la cocción se dedica a piezas vidriadas o esmaltadas, ya bizcochadas, no son necesarias tantas precauciones en las dos primeras fases porque esas transformaciones, tan importantes, ya están hechas. Lo que se pretende con los esmaltes y vidriados es alcanzar la fusión. Una fusión homogénea de todos los componentes con meseta al final. Esto es suficiente para las cocciones planteadas en este manual. Aun así, es interesante conocer otras transformaciones que se producen en la cámara del horno y empezar a experimentar con otro tipo de cocciones. Cuando se han superado las dos primeras fases ya podemos empezar a cambiar cosas: ir más rápido en las fases finales, aumentar o reducir las mesetas, subir o bajar la temperatura final, etc. En definitiva, experimentar, realizar los cambios uno a uno y anotarlo todo.



Imagen 142. Interior del horno con carga de piezas vidriadas y sobre trípodes metálicos

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

La carga del horno con piezas vidriadas es más laboriosa. Como vamos a llegar a la fusión hay que tomar algunas precauciones. Las piezas se deben poner separadas y sobre unos trípodes o soportes refractarios. Los escurridos del esmalte pueden pegar las piezas entre sí o a la placa del horno.

Para entender las transformaciones que sufre un objeto cerámico hay que conocer las principales materias que lo componen. En cualquier pasta cerámica tenemos en diferentes proporciones las siguientes materias primas:

a) Materiales plásticos: son los que nos permiten modelar las pastas. Son las arcillas y los caolines.
b) Materiales antiplásticos: en crudo compensan el exceso de plasticidad y una vez cocidos aportan estructura y armazón a los objetos cerámicos. Son la sílice, la alúmina y la chamota (barro ya cocido y triturado).
c) Fundentes: son los materiales de temperatura de fusión más baja y ayudan a fundir los materiales más refractarios. Los principales fundentes son los feldespatos.
d) Además, las pastas cerámicas pueden tener otros componentes como los óxidos colorantes que actúan variando sus propiedades.

Alterar la proporción de cualquiera de estos componentes implica que tenemos que hacer también algunos cambios en la curva de cocción. Cada vidriado y esmalte necesita culminar la fusión con temperaturas diferentes o mestas finales más o menos prolongadas o enfriamientos lentos o un largo etc. Son posibilidades que lógicamente no se pueden describir todas. Desde el principio hay que elegir unas y renunciar a otras, al menos de momento. Pero lo importante es empezar por lo más sencillo y después avanzar.

5.3. Tipos de cocción

Hay diferentes tipos de cocción que influyen directamente en el comportamiento de pastas y esmaltes que se encuentran dentro del horno, Las más conocidas son la cocción oxidante y la cocción reductora. Las diferencias en los resultados son tan espectaculares que merecen ser conocidas aunque no se tenga, en principio, la posibilidad de utilizar las dos. Los nombres asignados hacen referencia a la atmosfera del interior del horno. Oxidación-reducción son dos reacciones opuestas y no es de extrañar que proporcionen, también, resultados diferentes.

La oxidación es una reacción química que se produce cuando la atmósfera del interior del horno es rica en oxígeno. Es el tipo de cocción más habitual debido a la proliferación de hornos eléctricos, en los que es relativamente fácil producir este tipo de cocciones. Además es una cocción no contaminante y se pueden obtener resultados fiables. Esto es así, gracias a la posibilidad de repetir cocciones iguales, con los programadores digitales que poseen los hornos eléctricos actuales. Pero aunque parezca un mundo perfecto, en realidad no lo es, también tiene límites. Hay multitud de cocciones especiales que no podemos realizar.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Ahora bien, para la cerámica escolar es un privilegio contar con medios que minimizan los problemas del pasado, puesto que significa poder hacer cerámica (horno eléctrico y oxidación) o no poder hacer cerámica (hornos de gas o leña y reducción) en las escuelas.

La reducción es una técnica de cocción cerámica donde la atmósfera del interior del horno tiene insuficiencia de oxígeno, por el tipo de horno o provocada. La falta de oxígeno dentro de la cámara del horno facilita que el oxígeno presente en los compuestos de los materiales cerámicos emigre y se produzca la reducción de pastas y esmaltes. Es la falta de oxígeno la que produce el cambio en esmaltes y pastas, teniendo en cuenta que dentro del horno con el calor todos son óxidos. El resultado visible de este proceso es el cambio de los colores de las materias cerámicas y, en algunos casos, su metalización. La arcilla roja se convierte en negra. Los colores verdes se vuelven rojos, algunos se metalizan, otros producen dorados, etc. No son colores uniformes, nunca sabes exactamente lo que va a salir y la incertidumbre está servida.



Imagen 143. Piezas con esmalte metalizado sobre arcilla roja de alfarero. Cocción a 1050 ºC. con reducción en el enfriamiento entre 800 ºC y 600 ºC

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185



Imagen 144. Piezas con esmalte metalizado sobre arcilla roja de alfarero. Cocción a 1050 ºC. con reducción en el enfriamiento entre 800 ºC y 600 ºC



Imagen 145. Cerámica negra de arcilla roja de alfarero. Piezas bizcochadas y reducción en el enfriamiento entre 800 ºC y 600 ºC

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Es evidente que al iniciar al alumnado en el mundo cerámico facilita las cosas trabajar con hornos eléctricos y cocciones oxidantes, pero hay que saber que este modo de hacer cerámica es relativamente reciente. El proceso de la cocción cerámica se ha producido en hornos de leña o carbón, primero, y de gas después. Desde sus orígenes ha sido así y muchos de sus progresos se deben a la observación de efectos obtenidos por azar o por reacciones químicas provocadas por los ceramistas.

5.4. Estudio de las curvas de cocción[21]

Sea reductora u oxidante la curva de cocción debe cumplir algunas pautas. Si la cocción se efectúa lentamente aumenta la calidad de las piezas pero también aumenta su coste. Por ello hay que buscar un equilibrio para cada horno de manera que el resultado sea satisfactorio y a la vez sostenible. Con el calor no solo se producen transformaciones que modifican la estructura de arcillas y esmaltes de forma irreversible, también hay modificaciones temporales como la evaporación del agua en las piezas crudas, la dilatación en las primeras fases, la modificación de la porosidad y como consecuencia la reducción del tamaño de las pieza, etc. Estos cambios, y muchos más, son los que hacen necesario ajustar la curva de cocción a la materia que se hornea para evitar roturas, deformaciones, defectos en las superficies esmaltadas o la aparición de impurezas. Es la fase más delicada de todo el proceso.

Es necesaria una temperatura de 450-500 ºC para que la arcilla se deshidrate y dé paso a un cambio irreversible de la materia. No obstante, los primeros 100 ºC son cruciales, puesto que se debe subir muy lentamente para evitar una rápida expansión del agua que, al convertirse en vapor, pueda producir la rotura de las piezas. A partir de los 600 ºC con la materia ya transformada se puede ascender más rápidamente hasta conseguir la temperatura que se haya programado, según el objetivo que se pretenda conseguir. Alcanzada la temperatura final, el horno debe enfriarse muy lentamente. La arcilla ya convertida en cerámica se estabiliza y permite su extracción del horno siempre que se encuentre a menos de 100 ºC para evitar el choque térmico.

La propuesta de bizcochado que se presenta alcanza una temperatura lo suficientemente alta para que la arcilla esté vitrificada, dado que en muchas ocasiones ya no se realiza otra cocción y de este modo las piezas presentan una textura y color más intenso. No obstante, si se van a esmaltar se pueden bizcochar a menos temperatura para que el esmalte se adhiera mejor a la pieza.

En la cocción del bizcochado se pueden reducir los tiempos de cocción según las piezas que se introduzcan en el horno. En esta ocasión se ha propuesto una cocción larga porque se trata de piezas de principiantes que pueden tener multitud de errores en la elaboración. Pueden tener alguna burbuja, diferencias de grosor en una misma pieza, secado insuficiente, etc. Por eso se propone una cocción larga, sobre todo en los intervalos de temperatura ambiente a 100 ºC y

21. Usadas en la cocción de las piezas que figuran en este manual.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

de 100 ºC a 600 ºC, que es el rango de temperaturas con más riesgo de roturas y por tanto más problemático.

Tabla 4

CURVA DE COCCIÓN BIZCOCHADO		
0 h	20	Inicio de la cocción desde la temperatura ambiente
2 h	100	Subida de temperatura muy lenta para evitar roturas
6 h	600	Subida de temperatura lenta
1 h	840	Subida rápida según el horno
0.10 h	840	Siempre es conveniente la meseta para que la temperatura sea uniforme

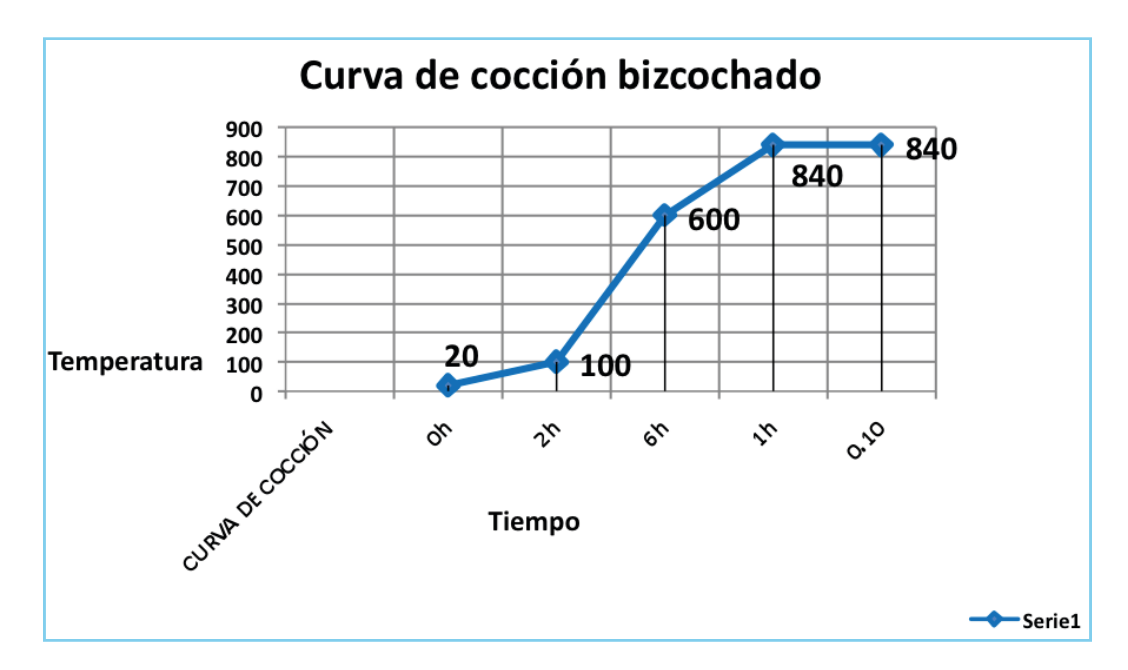


Gráfico 1

Si la carga del horno contiene piezas grandes o problemáticas es aconsejable añadir una meseta de diez minutos a los 100 ºC y otra cuando alcance los 600 ºC, para que la temperatura sea uniforme en todo el horno y tenga suficiente tiempo para eliminar la parte química del agua. Estas acciones se realizan para prevenir roturas de las piezas en el interior del horno.

El tipo de pasta determina el punto de fusión de las partículas que la forman. Por ejemplo, la arcilla roja contiene un alto porcentaje de óxido de hierro, y este, además de proporcionarle su color también actúa como fundente y por tanto baja su punto de fusión.

Una vez elaborado el bizcochado se consideran tres niveles de cocción:

- Baja temperatura. Es la que se hornea entre 900 ºC y 1.050 ºC como máximo. Las pastas utilizadas para estas temperaturas suelen ser la arcilla roja y la pasta blanca o loza.
- Media temperatura. Oscila entre 1.050 ºC y 1.150 ºC: arcillas para loza y algún tipo de gres.
- Alta temperatura. A partir de 1.150 ºC, gres y porcelana.

Todas las propuestas de este trabajo son de baja temperatura excepto la propuesta de cuerda seca que se aproxima al límite indicado. Según la fluidez del esmalte, se pueden alcanzar los 1.100 ºC pero solo ocasionalmente y si estamos seguros de que la arcilla utilizada puede soportar esta temperatura sin deformarse.

El proceso general de las cocciones utilizadas es el siguiente:

Tabla 5

CURVA DE COCCIÓN DE VIDRIADO		
0 h	20	Inicio de la cocción desde la temperatura ambiente
1 h	100	Se puede reducir el tiempo si el tamaño de las piezas es mediano o pequeño
3 h	600	Se puede reducir el tiempo
1 h	980	El tiempo dependerá de subida dependerá de las posibilidades del horno
0,10 h	980	Siempre es conveniente la meseta para que la temperatura sea uniforme

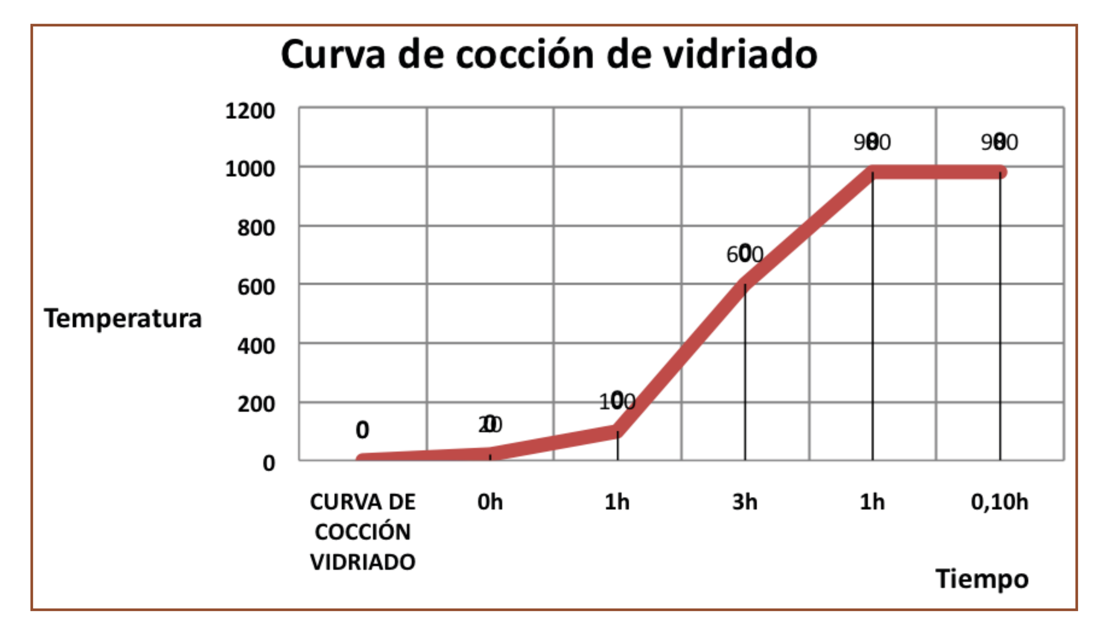


Gráfico 2

Es una cocción más rápida porque las piezas ya están bizcochadas y tienen menos riesgos. La primera parte de la cocción es igual hasta los 600 ºC, si bien a partir de este punto los cambios se deben al material utilizado para la decoración y vidriado de las piezas. En cualquier caso, siempre se recomienda una meseta al final de la cocción para estabilizar los esmaltes, de modo que todo el horno llegue a la misma temperatura.

El tiempo final de cocción vendrá dado para cada tipo de producto, según la composición de la pasta y del esmalte, por este motivo es importantísimo conocer la acción del calor sobre las materias primas cerámicas para poder diseñar el ciclo de cocción deseado, que se adecúe a cada pasta.

Tabla 6

CURVA DE COCCIÓN DE CUERDA SECA		
0 h	20	Inicio de la cocción desde la temperatura ambiente
1 h	100	Se puede reducir el tiempo si el tamaño de las piezas es mediano o pequeño
3 h	600	Se puede reducir el tiempo
1 h	980	El tiempo dependerá de subida dependerá de las posibilidades del horno
0,10 h	980	Los esmaltes necesitan la meseta para estabilizarse

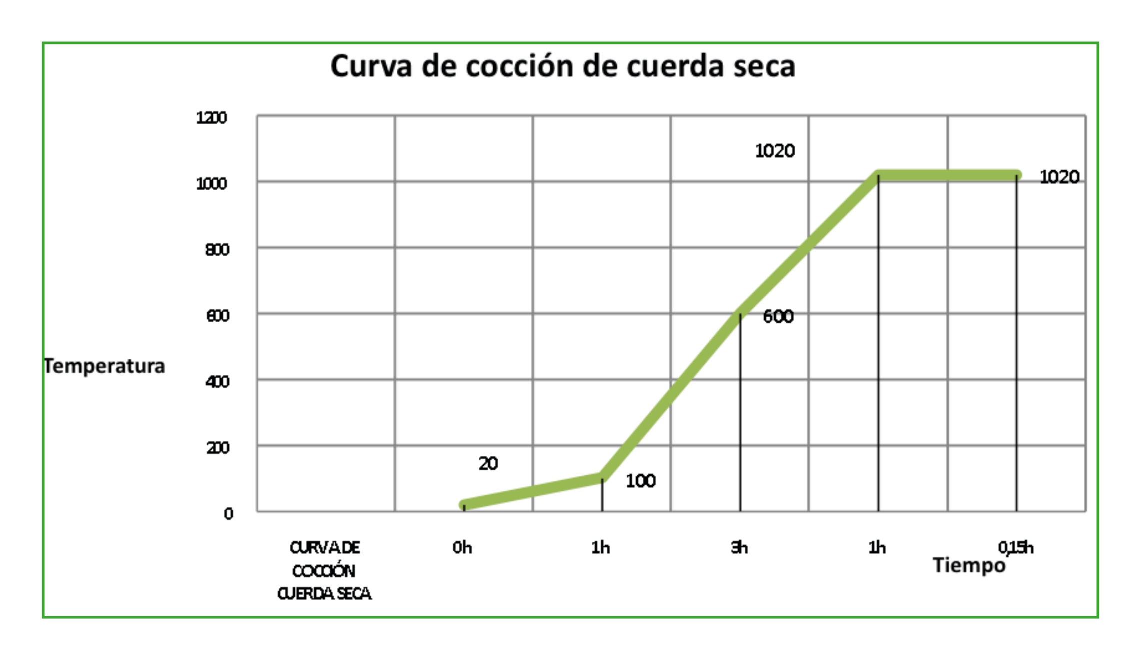


Gráfico 3

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

En el caso de la cuerda seca la meseta final es muy útil para que el esmalte, en estado líquido, se reparta por igual en todos los espacios que se han rellenado, por tanto tiene mucha influencia en el resultado final. Los gráficos de curvas de cocción no tienen mesetas intermedias porque en un taller escolar las piezas suelen ser pequeñas, no obstante siempre se pueden añadir si se considera necesario.

No se han propuesto cocciones de media y alta temperatura porque no son apropiadas para las pastas utilizadas y los esmaltes propuestos en este manual.

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Capítulo 6. El taller laboratorio

6.1. Introducción al capítulo

El taller laboratorio es el lugar donde se lleva a cabo el aprendizaje cerámico. Debe contemplar la posibilidad de reproducir situaciones similares a las escolares. Además, es necesario tener organizado el material. El espacio debe de estar despejado, con objetos y herramientas accesibles según la materia a tratar; por último, el material fungible, etiquetado y bien situado, además de tener en cuenta la variedad de usos múltiples que se pueden dar en un taller escolar.

6.2. Influencia del espacio y los objetos

Las experiencias artísticas se desarrollan dentro de un espacio y un tiempo concretos. Se trata de un espacio real en el que suceden cosas reales. Los aprendizajes que en él se suceden son el reflejo de deseos, emociones y sensaciones, en las que el espacio ha proyectado su influencia. Cuando el espacio de aprendizaje está bien organizado y cada elemento está seleccionado para facilitar un clima de creación, autonomía, seguridad, confianza y libertad, el espacio se convierte en un aliado motivador para el alumnado y lo predispone a la acción creativa. Según Clara Eslava (Cabanellas y otros 2003, 21-34): «Los espacios que envuelven al niño, los objetos como creadores de ámbitos ya son hoy objeto de profundos estudios que debieran llevarse a la escuela».

Cuando hablamos de espacio no hay que olvidar que lo habitual es que se encuentre lleno de objetos. Espacio y objetos forman el entorno de aprendizaje y adquieren una dimensión tan importante que si no están bien considerados pueden ejercer una influencia negativa en las actitudes previas al aprendizaje.

Para que el entorno de aprendizaje sea motivador, espacio y objetos tienen que estar organizados según la realidad que se va a desarrollar dentro de él. Necesidades de movilidad, necesidades de acceso a materiales e instrumentos, necesidades de seguridad física, etc. Es importante la disposición física de los elementos y las labores de mantenimiento y autonomía. Y en cuanto a la satisfacción de sus usuarios, espacios y objetos tienen que facilitar la experimentación

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

personal, la comunicación, la estética del entorno y la seguridad emocional. En palabras de Clara Eslava (2016): «El espacio del aula como el doméstico raramente es un espacio vacío, al cual podamos aproximarnos sin encontrarnos rodeados de los objetos que posee y con los cuales se identifica la persona que lo habita, a través de los cuales se descubre o esconde, proyecta emociones construyendo un micro mundo propio».

El espacio tiene que fomentar la autonomía y ser seguro en todos los aspectos físicos y emocionales, sobre todo en la educación infantil. Los objetos, si los tenemos organizados en función de sus usuarios, nos van a servir para facilitar el aprendizaje, si reúnen las condiciones siguientes: selección, ubicación y visualización.

6.3. Organización del espacio y los objetos

Un taller laboratorio de creación cerámica tiene su organización particular. También depende del uso que se le va a dar. No es lo mismo un taller laboratorio para el aprendizaje de adultos que un aula taller escolar. Sin embargo, en el caso del aprendizaje universitario para el profesorado en formación hay que contemplar ambas vertientes. Primero tienen que aprender en las mejores condiciones y luego –o al mismo tiempo– aprender a transmitir lo aprendido y adecuarlo a su alumnado.

Zonas diferenciadas. El espacio debe tener zonas diferenciadas porque hay situaciones de aprendizaje que así lo requieren. Es básico tener una zona de máquinas y equipos separada de los espacios de creación. Con todas las condiciones legales de seguridad, este espacio puede albergar dentro de armarios aquellos materiales que no se usan en el aula, pero con los que es necesario contar para la práctica y la investigación. En dicho espacio se ubican los hornos, apartados de los demás elementos, pero accesibles para que el alumnado pueda ver donde se cuecen sus piezas. Tienen que aprender a cargar el horno y a programar las cocciones. La clave está en encontrar el equilibrio entre la libertad responsable y la seguridad.

Hay que compartir el momento mágico de la apertura del horno. Al ver la culminación de su trabajo se pueden emocionar o decepcionar, al comprobar la transformación que su obra ha tenido durante la cocción. Las preguntas de por qué ha ocurrido o no lo que esperaban nos da la oportunidad de explicarlo, para que comprendan lo que ha sucedido. La motivación por mejorar está servida.

Servicios. El taller de cerámica necesita agua. Un acceso fácil al agua es, quizá, la instalación más básica de la que no se puede prescindir. El agua se utiliza en todos los procesos de creación, preparación de materiales, mantenimiento y limpieza. El acceso al agua tiene que estar libre de obstáculos.

Distribución. La distribución del mobiliario debe dejar libres amplias zonas de movilidad y de acceso a servicios. Armarios y estanterías tienen que ser accesibles y con espacios vacíos para depositar las obras que se van realizando. Húmedas en una zona, secas en otra, etc. Los materiales deben estar etiquetados y las herramientas accesibles y visibles para poder disponer de ellas con

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

autonomía. Las zonas altas nos pueden servir para depositar algunas creaciones que puedan servir de estímulo al alumnado.

Adecuación de mobiliario. El mobiliario no debe ser excesivo. Armarios para cada tipo de material y mesas y sillas para trabajar, de fácil limpieza y siempre con la posibilidad de organizar el mobiliario según las necesidades de aprendizaje.

Los objetos no son un fin en sí mismos, pero están siempre presentes y en ocasiones ocupan demasiado espacio con un orden o disposición, a menudo improvisada. Habrá que probar diferentes modos de organización de los objetos y comprobar cual ha funcionado mejor. De cualquier modo hay que ubicarlos y esto requiere una selección adecuada. Con la observación y las opiniones de los usuarios veremos las dificultades que hay que resolver y estar abiertos cambios de mejora.

El desarrollo de las actividades escultóricas requiere que se tenga en cuenta la organización del espacio, para que el alumnado trabaje cómodo. En muchas ocasiones se trabaja de pie, por tanto hay que considerar una buena movilidad en la distribución de los espacios y enseres. Es importante que el alumnado se abastezca con independencia, sin necesidad de recurrir continuamente al docente y que en caso de necesidad, pueda desplazarse sin entorpecer la tarea de los demás.



Imagen 146. Espacios de trabajo personal

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185



Imágen 147. Espacios de trabajo personal

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185





Imágenes 148 i 149. Zona de tornos eléctricos

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185



Imagen 150. Zona de hornos eléctricos. Explicando su funcionamiento

6.4. Herramientas, máquinas y el EPI

Las herramientas que se pongan al alcance del alumnado tienen que ser aquellas que pueden usar sin riesgos. Es evidente que en un taller laboratorio de cerámica se necesitan herramientas más sofisticadas o con algún nivel de riesgo, pero estas tienen que estar guardadas y ser usadas bajo control ante alguna necesidad justificada. Las máquinas de uso habitual en cerámica no son muy sofisticadas, pero eso no implica que tengan que estar todas al alcance de la mano. Es habitual tener balanzas para pesar esmaltes, pulidoras para reparar el goteo de algún barniz, aspiradora para la limpieza de los hornos, etc., pero su uso no es tan habitual. Estos aparatos hay que saber usarlos y siempre tienen que estar guardados en los armarios destinados a este fin.

Respecto a las materias cerámicas, la normativa de prevención de riesgos en la industria cerámica incide sobre la fabricación de diferentes productos cerámicos. Un taller es diferente y, aunque se respetan las normas de prevención y seguridad, hay que tener en cuenta que la selección de sus materiales, adecuados para la enseñanza, no contiene tantos riesgos. Los productos elaborados se adquieren ya preparados para su uso y vienen etiquetados por el fabricante, que advirte de su grado de toxicidad. Respecto a la protección medioambiental, cada residuo tiene su cubo específico y se sigue la normativa para su eliminación.

Por último, hay que destacar que se debe contar con equipos de protección individual (EPI) para determinadas tareas que así lo requieran. Mascarilla de protección para cuando se limpian los hornos, gafas protectoras para cuando se lijan algunos defectos de las piezas, guantes ignífugos, etc.

A partir de aquí solo falta iniciar el proceso. Conseguir los materiales básicos poco a poco y comprobar que es posible convertir este proyecto en realidad.

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Bibliografía

Aguado Villalba, José. 1983. *La cerámica hispanomusulmana de Toledo*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Aguado Villalba, José y Anthony Ray. 2005. *Las Talaveras de Toledo.* Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Arnheim, Rudolf. 1993. *Consideraciones sobre la educación artística*. Barcelona: Paidós.

Bruguera, Jordi. 1986. *Manual práctico de cerámica*. Barcelona: Omega.

Chavarría, Joaquim. 2008. *Aula cerámica. Decoración*. Barcelona: Parramón.

Cooper, Emmanuel. 1988. *Recetas de barnices para ceramistas*. Barcelona: Omega

—. 1999. *Historia de la cerámica (A History of World Pottery)*. Barcelona: CEAC.

Cosentino, Peter. 1988. *Proyectos en cerámica*. Barcelona CEAC

Dondis, Donis A. 1985. *La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual*. Barcelona: Gustavo Gili.

Drake, K. 1972. *La cerámica sin torno*. Buenos Aires: Kapelusz.

Eisner, Elliot W. 2002. *El arte y la creación de la mente: El papel de las artes visuales en la transformación de la conciencia.* Barcelona: Paidós.

—. 2005. *Educar la visión artística*. Barcelona: Paidós.

Fosati, Amparo y Belén Segurado. 2001. «Expresión plástica en educación infantil. El valor educativo de la expresión plástica en la educación infantil». En *La educación visual y plástica hoy educar la mirada, la mano y el pensamiento*, coord. Jordi Caja y otros. Barcelona: Graó.

Gardner, Howard. 2010. *Educación artística y desarrollo humano*. Barcelona: Paidós.

Gregory, Ian. 1999. *Construcción de hornos*. Barcelona: Gustavo Gili.

Harvey, David. 1980/1997. *Cerámica creativa*. Barcelona: CEAC.

Hatch, Molly. 2016. *Como decorar superficies cerámicas*. Barcelona: Gustavo Gili.

Kampmann, Lothar. 1977. *Modelar y dar forma*. París: Bouret.

Luria, Alexander R. 1981. *Sensación y percepción*. Breviarios de conducta humana, 6. Barcelona: Fontanella.

Malmstrom, Margit. 1994. *Terracota: técnica de la escultura en arcilla. Esculturas de Bruno Lucches*. Barcelona: CEAC.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Marín, Ricardo. 2000. «Didáctica de la Expresión Plástica o Educación Artística». En *Fundamentos didácticos de las áreas curriculares*, eds. Luis Rico y Daniel Madrid. Madrid: Síntesis, 153-208.
Marín, Ricardo y Saturnino de la Torre. 2003. *Manual de la creatividad. Aplicaciones educativas*. Barcelona: Vicens Vives.
Midgley, Barry. 1993: *Guía completa de escultura, modelado y cerámica: Técnicas y materiales*. Madrid: Tursen.
Montagu, Ashley. 1981. *El sentido del tacto. Comunicación humana a través de la piel.* Colección Aurion. Madrid: Planeta.
Morin, Edgar. 2000. *La mente bien ordenada*. Barcelona: Seix Barral.
—. 2001. *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona: Paidós.
Munari, Bruno. 1986. *El arte como oficio.* Barcelona: Labor.
Norton, Frederick H. 1983. *Cerámica fina*. Barcelona: Omega.
Olsen, Frederick L. 2018. *The kiln book*. Nueva York: Herbert Press.
Padoa, Leone. 2018. *La cocción de productos cerámicos*. Barcelona: Omega.
Pellicer, Carmen. 2000. *Los dibujos de los zurdos. Percepción y lateralidad*. Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I.
Read, Herbert. 1977/82. *Educación por el arte*. Buenos Aires: Paidós.
Rhodes, Daniel 2004. Hornos para ceramistas. Barcelona: CEAC.
Ros i Frigola, M. Dolors. 2005. *Cerámica artística*. Barcelona: Parramón.
Röttger, Ernst y Dieter Klante. 1967. *La cerámica: Jugar creando 2*. París: Bouret.
Sempere Ferràndiz, Emili. 2006. *Historia y arte en la cerámica de España y Portugal*. Barcelona: Les Puntxes.
Spravkin, Mariana. 1998. *Educación plástica en la escuela. Un lenguaje en acción.* Buenos Aires: Novedades Educativas.
Stern, Arno. 1964. *La conquista de la tercera dimensión*. Buenos Aires. Kapelusz.
—. 2016. *Del dibujo infantil a la semiología de la expresión: Iniciación a otra mirada sobre el trazo.* València: Samaruc.
Vigotsky, Lev S. 1962. *El lenguaje plástico*. Buenos Aires: Kapelusz.
—. 1982-1990. *La imaginación y arte en la infancia*. Madrid: Akal.
Woody, Elsbeth S. 1981/2004. *Cerámica a mano*. Barcelona: CEAC.
—. 1983-1998. *Cerámica al torno*. Barcelona: CEAC.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Revistas, artículos y publicaciones

Cabanellas, Isabel, Clara Eslava, Juan José Eslava, Eva Mendía y Raquel Polonio. 2003. «¿Qué hacemos con el niño o quién es el niño que va a recibir una educación artística?». *EARI* 1: 21-34.

Caja, Jordi y José M.ª González. 2000. «Espacio y volumen». *Aula de Innovación Educativa* 88: 6-7.

Carpintero, E. 2000. «El espacio, el volumen. El volumen y el espacio». *Aula de Innovación Educativa* 88: 21-25.

Eslava Cabanellas, Clara 2016. «Espacios olvidados, entornos de aprendizaje: Código de buenas prácticas para actuar en espacios existentes». *Aula de Infantil* 88: 11-15.

—. 2017. «'Abitacolo' de Bruno Munari. Infancias domésticas contemporáneas». *Proyecto, progreso, arquitectura* 16: 102-115.

Fosati, Amparo. 2000. «¿Qué entendemos por volumen? Reflexiones sobre el volumen y el espacio en la educación primaria?». *Aula de Innovación Educativa* 88: 10-12.

Freire, Heike. 2007. «Room 13. Un espacio para crear». *Cuadernos de Pedagogía* 373: 18-23.

Ibarlucea Aguirre, Aintzane. *Una práctica experimental con la arcilla en favor del proceso creativo infantil*. Comunicación. II Congreso Internacional de Investigación en Artes Visuales. Universitat Politècnica de València. http://dx.doi.org/10. 4995/ANIAV.2015.1199

INSHT. 2010. *Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Valores_Limite/Limites2010/LEP%202010%20V.Marzo%202010(3marzo).pdf.

Martínez, Elvira y Juan Delgado. 1989. «La arcilla en el aula». *Cuadernos de Pedagogía* 167: 17-19.

Martínez Liceranzu, José Antonio. 2000. «Una aproximación a la enseñanza del volumen». *Aula de Innovación Educativa* 88: 13-16.

Pellicer, Carmen y otros. 2001. *L'atenció a la diversitat des de la creativitat: Taller de Cerámica per a alumnat amb discapacitats*, coord. M.ª A. Sales. USE-UJI. Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I.

Rigol Muxart, Albert, Iñaki Andrés Garralaga, Elisabet Bosch Vaillo y Enric Calvet Tomás, Enri. 2000. «Seño, ¡esos niños se están subiendo a la escultura!» Aula de Innovación Educativa, 88. 18-19. https://www.grao.com/ca/producte/-seno-esos-ninos-se-estan-subiendo-a-la-escultura.

Segurado, Belén y Aurora Valero. 2000. «El volumen: un juego en la educación infantil». *Aula de Innovación Educativa* 88: 8-9.

Vallvé, Lluís. 2000. «La exploración del espacio en la educación infantil». *Aula de Innovación Educativa* 88: 17-18.

Vieira, Cleide A. 2014. *Desenvolver-se no barro. A contribuição das aulas de cerâmica às crianças do ensino fundamental II*. Dissertação ao Programa de Mestrado em Gestão e Pràticas Educacionais da Universidade de Nove de Julho. São Paulo: PROGEPE/UNINOVE.

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Webgrafía

Análisis y descripción gráfica del funcionamiento de los hornos. Hornos Cerámicos_0.pdf [Consulta: 12/03/2021].

Escola Ceràmica de la Bisbal. http://www.esceramicbisbal.net/index.php/es/links. [Consulta: 24/03/2020].

Evaluación de riesgos. *Taller de cerámica*: https://www.insst.es/guias-tecnicas-transversales [Consulta: 24/03/2020].

Garraza, Ángel. *Ceramista y docente.* http://www.infoceramica.com/2012/12/angel-garraza-2/ [Consulta: 24/03/2020].

Mestre, Enric. *Escultor ceramista.* http://enricmestre.com/publicaciones/ [Consulta: 24/03/2020].

Munari, Bruno. a. *Artista y docente múltiple*. http://www.brunomunari.it/i_laboratori.htm [Consulta: 24/03/2020].

—. b http://ei-zeroseis.blogspot.com.es/2012/11/pensamiento-bruno-munari-o-jugar-con-el.html [Consulta: 24/03/2020].

Museo de Cerámica González Martí. *Actividades artísticas.* https://www.mecd.gob.es/mnceramica/actividades/actividades-educativas/escolares-docentes.html [Consulta: 24/03/2020].

Ortí, Joan. *Escultor ceramista.* http://juanortiart.tumblr.com/ [Consulta: 24/03/2020].

Pellicer, Carmen. *Vídeo de cerámica al torno.* https://www.svideo.uji.es/peli.php?codi=35&lg=, [Consulta: 27/03/2020].

Pintura y cerámica. «Historia de la cuerda seca». http://jupian2002.blogspot.com.es/2009/01/historia-de-la-cuerda-seca_22.html [Consulta: 24/03/2020].

Prevención de Riesgos Laborales UJI. http://documents.uji.es/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/06d40844-1878-4ddf-a0ba-25bc605b7779/prluji.pdf?guest=true [Consulta: 24/03/2020].

Revista *Cerámica*. https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=8998 [Consulta: 24/03/2020].

Teoría sobre recetas y formulas. El barro y yo: Fórmulas pastas cerámicas de Alta temperatura (+1200ºC) [Consulta: 17/04/2021].

Teoría sobre recetas y formulas. Principios básicos para entender una receta de esmalte cerámico - Marphil Tienda Cerámica [Consulta: 17/04/2021].

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Anexo I. Glosario de términos cerámicos

Afinado. Técnica de acabado de las piezas al torno cuando la arcilla se encuentra a la dureza de piel y que emplea instrumentos de metal y de otros tipos.
Agrietamiento o fisuras. La rotura del barniz en la superficie de la pieza causada por una mayor contracción del barniz que del cuerpo cerámico durante el enfriamiento.
Ahuecar. Acción de vaciar el interior de una pieza cerámica para que no explote en la cocción.
Alabeo. Combadura o torsión de una pieza plana. Deformación.
Alcalino. Esmalte hecho a base de borato de sodio (bórax).
Alcañiz. Denominación de ciertas arcillas blancas españolas de gran calidad.
Alfar. Taller de alfarería.
Alfarería. Arte de hacer vasijas a mano o al torno.
Amalgamar. Mezclar, unir diferentes partes de una pieza, anexar, combinar o fusionar.
Amasado. Acción necesaria para dotar de uniformidad y flexibilidad a la arcilla. Es en esta fase cuando se pueden añadir otros elementos como los desgrasantes, que dan una mayor resistencia y plasticidad a la pasta.
Anillo de la base. Círculo de arcilla en la base de ciertas piezas al torno que sirve para elevar la pieza de la superficie donde descansa y que adquiere la forma y disposición durante el estadio de afinado.
Antiplástico. Véase *desengrasante*.
Arcilla de bolas. Las llamadas *ball clay* son un tipo de arcillas de grano muy fino y muy plástico. Por estas propiedades es un buen complemento para dar plasticidad a caolines más puros y se suele añadir a la porcelana.
Arcilla. Material plástico que se deriva de la descomposición de rocas primarias. Sus componentes básicos son sílice, alúmina y agua.
Bajo cubierta. Decoración sobre la pasta cerámica en crudo o bizcochada. Posteriormente cubierta por esmalte transparente que destaca y protege el dibujo.
Bajorrelieve. Labor de talla. En cerámica este aspecto se obtiene mediante el raspado, excavado o moldeado.
Barbotina o limo. Pasta semilíquida. Se usa para unir partes de una pieza o para realizar piezas con molde.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Barniz. Denominación de algunos esmaltes cerámicos transparentes que no sobrepasan los 900 ºC en la cocción.

Bentonita. Es una arcilla muy pegajosa. Su gran plasticidad puede servir para combinar con otras pastas y mejorar su plasticidad.

Bizcocho o bizcochado. Cerámica que ha sido cocida hasta alcanzar un estado insoluble pero aún poroso. Primera cocción de la vasija, previa al vidriado.

Brístol. Típico esmalte de alta temperatura (1.200-1.250 ºC). Muy resistente, mate o semimate, de colores sobrios. Es una base que se usa para esmaltar piezas de gres.

Bruñido. Tratamiento para obtener brillo en las superficies.

Cabezal del torno. El disco plano y circular que se sujeta en el eje giratorio del torno y sobre el que se conforma la pieza.

Caolín. Es una arcilla blanca muy pura que se utiliza para la fabricación de porcelanas y de refractarios.

Carburo de silicio. Es un material refractario que presenta muchas ventajas para ser utilizado en el interior del horno cerámico eléctrico. Soporta muy bien las temperaturas extremas. Se suele utilizar en la primera placa del interior del horno sobre las resistencias de la base.

Cerámica a base de placas. Cerámica hecha a mano que resulta de la combinación de placas planas de arcilla.

Cerámica a base de rollos. Cerámica hecha a mano constituida por rollos o churros de arcilla colocados unos sobre otros o en espiral continua para dar lugar a una forma abierta.

Cerámica. La palabra cerámica de origen griego, *kéramos*, significa ‘arcilla o hecho de arcilla’, y el concepto *keramikos* significa ‘sustancia quemada’.

Ciclo de cocción. Plan de calentamiento y enfriamiento.

Cloisonné. Se utiliza en la técnica de cuerda seca. Consiste en dar relieve al dibujo con pequeños macarrones de arcilla que se adhieren con barbotina; o bien, como en este caso, aplicando una pasta de arcilla con una pera de goma.

Cochura. Sinónimo de cocción.

Colorantes. Óxidos metálicos. Son los pigmentos cerámicos mezclados en porcentaje con las fritas.

Conos pirométricos (Seger). Piroscopio que recibe el nombre de su inventor y que está diseñado para indicar el grado de calor mediante fusión. Los conos de Seger no son conos, sino pequeños troncos de pirámide de un material fusible tipo barniz que se ablandan y doblan al alcanzarse cierta temperatura.

Contracción. Efecto del calor sobre las pastas arcillosas al perder progresivamente agua y, por tanto, volumen. Es el momento en que se pueden producir agrietados y otras imperfecciones.

Cordierita. Es un mineral compuesto por silicato de aluminio y magnesio. Tiene buenas propiedades de resistencia al choque térmico. Se utiliza en accesorios para el horno.

Cortado de la arcilla. Cortado y reformado de las masas de arcilla plástica antes del amasado para asegurar así una textura regular.

Costura. Pequeñas incisiones sobre las partes de arcilla que se van a unir.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Crudo. La arcilla cruda es la arcilla sin cocer y el barnizado en crudo es la técnica de aplicar el barniz a una pieza sin cocer, cociendo luego conjuntamente tanto la arcilla como el barniz. Las piezas resultantes acostumbran a denominarse de cocción única o monococción.

Cuerpo. La arcilla que forma la estructura o material de una pieza.

Chamota. Material refractario triturado. Se añade a las pastas para aumentar su resistencia al choque térmico y previenen el alabeo.

Defloculante. Substancia que, actuando químicamente sobre la arcilla plástica, hace que esta adquiera un estado líquido aun empleando muy poca agua. Dos substancias que causan este efecto son el silicato sódico y el carbonato sódico. Se vende para este fin con la denominación de CMC.

Desengrasante. Antiplástico, arena, chamota, fibras vegetales, etc. Partículas no plásticas que se agregan a la pasta cerámica y la hace más porosa. Sirve para dar mejor cohesión, evita el agrietamiento y reduce la contracción.

Dureza de cuero. Estado de la pieza algo más seco que el siguiente. Ideal para decorar haciendo incisiones y texturas.

Dureza de piel o dureza de queso. Un importante estadio intermedio de la pieza entre la arcilla blanda y el cuerpo ya cocido. Las piezas a la dureza de la piel están lo suficientemente secas como para no engancharse a los dedos, pero son aún lo bastante blandas como para poderlas trabajar sin riesgo de roturas o grietas.

Engobe. Fina capa de arcilla diluida cuyo fin primordial es cubrir las piezas cerámicas total o parcialmente. Se suele añadir una pequeña cantidad de fundente y óxidos colorantes.

Esmalte. Cubierta vítrea opaca que se aplica sobre las piezas cerámicas y funde dentro del horno.

Estecas. Son las herramientas usadas por los ceramistas. Sirven para alisar, cortar, modelar.

Faceteado. Técnica consistente en cortar o aplanar una sección del borde o pestañas de una vasija, con el fin de que dicha sección quede recta.

Fibra de vidrio. Aislante térmico usado para el interior de la mufla.

Fleje. Vaciador de tiras de acero biselado.

Formas compuestas. Piezas que resultan de la combinación de unidades separadas, generalmente fabricadas a base de técnicas distintas. Un candelabro compuesto puede tener una base de placas, un cuerpo a base de rollos y unos brazos torneados.

Frita alcalina. Que además de los ingredientes típicos de las fritas contiene bórax y proporciona unos efectos típicos de este material al vidriado.

Frita. Material para el barnizado que consiste en uno o varios fundentes, alúmina y sílice fundidos conjuntamente. Son molidos después de ser fundidos hasta conseguir un polvo fino. Son materias primas cerámicas cocidas y trituradas para formar bases de esmaltes. Con este tratamiento se evita la absorción y los riesgos de toxicidad en algunos materiales como por ejemplo el plomo.

Fundente. Agente que hace que la sílice llegue a formar un barniz o vidrio. Sustancia que tiene la propiedad de bajar la temperatura de fusión y facilitar la adherencia de sobre las piezas de cerámica.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Gaceta o *saggar*. Es un contenedor de arcilla refractaria, usado para proteger las piezas de cerámica, o los esmaltes, de la acción del fuego directo.

Gres. Cerámica barnizada en la que tanto el cuerpo como el barniz se han fundido conjuntamente para dar lugar a un estado vitrificado no poroso y que resulta de una cocción a temperatura superior a los 1.200 ºC.

Grog (chamota). Cerámica cocida y molida cuya textura puede variar ampliamente: tipo azúcar a tipo harina. Se añade a la arcilla plástica para acelerar el secado, añadir textura o reducir la merma de secado.

Hornada. Conjunto de vasijas y objetos cerámicos que se cuecen al mismo tiempo.

Incrustado. Relleno de incisiones con pasta de color diferente al de la pieza. También se denomina así a los diseños integrados en la pasta cerámica por presión.

Limo o barbotina. Pasta semilíquida. Se usa para unir partes de una pieza o para elaborar piezas con molde.

Loza. Cerámica barnizada y cocida a una temperatura de 1.000 ºC a 1.100 ºC en la que el cuerpo no llega a vitrificar.

Mandril. Forma hueca, generalmente de uso único y de arcilla plástica, pero algunas veces permanente y de yeso o metal, que se emplea para sujetar una pieza sobre el cabezal del torno durante el proceso de afinado.

Marmolado. Véase Neriage.

Mayólica. Loza barnizada con un barniz al estaño opaco y pintada con óxidos. En Italia se conoce con el nombre de mayólica (de Mallorca), en Francia como fayenza (de Faenza), en Inglaterra como cerámica de Delft; su verdadero origen es tal vez norteafricano o persa.

Merma. Encogimiento o contracción. En un bloque de arcilla el volumen disminuye el secarse y al cocerse.

Modelado. Técnica de manufactura cerámica consistente en trabajar con las manos sobre una pella de barro hasta conseguir la forma deseada para la pieza

Modelar. Formar, configurar o conformar algo con un material blando.

Moldeado. Técnica de fabricación cerámica por medio de la cual se reproducen objetos idénticos mediante la presión o el colado de la pasta arcillosa, que se separará del molde una vez que la arcilla esté endurecida.

Moldear. Dar forma a una materia echándola en un molde.

Moldes a presión. Es un molde de yeso que consta de dos piezas que, una vez conjuntado, comprime la arcilla. El término también se emplea para referirse a un molde único en el que se aprieta la arcilla, ya sea a mano o con un útil adecuado.

Mufla. Cámara cerrada de material refractario. Es la forma específica con la que se denominan algunos hornos cerámicos.

Neriage. Efectos de color producidos por la utilización de dos pastas distintas, en el cuerpo de una pieza cerámica, y mezcladas parcialmente.

Oxidación. En cerámica se denomina el tipo de cocción que presenta abundancia de oxígeno en la atmósfera del horno.

Oxidado. Cocido con la cantidad necesaria de oxígeno, de forma que la combustión ha sido completa y los óxidos muestran unos colores brillantes.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Paleteado. Técnica constructiva, decorativa y de acabado superficial de la cerámica. Se golpea la superficie exterior de la pieza con una paleta de madera.

Pasta cerámica. Mezcla de arcilla y desgrasante empleada en la confección de vasijas y objetos cerámicos.

Peinado. Incisiones paralelas realizadas con un peine o instrumento similar.

Pella. Es un bloque de arcilla compactada y lista para trabajarla.

Pieza cruda o verde. Pieza sin cocer; reciben este nombre cuando están secas y esperan la primera cocción.

Pinceleta. Pincel especial para esmaltar a mano.

Plano o *bat*. Cualquier superficie de trabajo plana y portátil. Los planos circulares de madera, asbesto, metal, yeso o arcilla cocida son útiles a la hora de fabricar o depositar las piezas. Los estantes del horno reciben también algunas veces esta denominación.

Plasticidad. Propiedad del barro que le posibilita darle forma sin agrietarse o perder cohesión,

Plástico. Cuando se aplica a la arcilla, el *término plástico* indica la capacidad de ser moldeado y de conservar la forma.

Porcelana. Es un tipo de arcilla muy pura y blanca, generalmente translúcida. Está compuesta por feldespato, arcilla china, pedernal y blanco de España.

Pulido o bruñido. Aspecto liso y brillante que se obtiene por frotamiento de un objeto contra la pieza cerámica en dureza de cuero, previamente a su cocción

Punzones. Objeto punzante. Se utiliza para rascar, dibujar, etc., en trazos finos sobre piezas de cerámica secas.

Rebaba. Saliente que se forma en la juntura de dos mitades de un molde o en la unión de dos partes de la vasija.

Recubrimiento de los planos. Mezcla de pedernal y agua que se aplica ligeramente sobre los estantes del horno que se han manchado con gotas de barniz para evitar que las piezas se enganchen.

Reducción. Cocción en una atmósfera con escasez de oxígeno, ya sea por una restricción en la entrada de aire o por la introducción de una substancia que consume el oxígeno durante la combustión. Las cocciones reductoras tienen como efecto reducir el color de los óxidos metálicos al color de los propios metales.

Refractario. En cerámica son aquellos materiales capaces de elevar la temperatura de fusión. Acción opuesta a la de fundente.

Riñón. Utensilio en forma de riñón de acero flexible que sirve para acabar piezas torneadas; también puede ser de goma rígida y se utiliza para apretar y alisar la arcilla en los moldes.

Saggar. Caja de arcilla refractaria, generalmente de planta circular, que se emplea para proteger las piezas durante la cocción.

Tallado. Decoración escultórica. Se trata de desbastar una pieza de arcilla dándole la forma final deseada, la pieza preferentemente estará en estado de dureza de cuero.

Tamiz. Utensilio quitar impurezas y obtener un grano homogéneo.

Tamiz de batista. Tamiz de malla muy fina de fósforo-bronce.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Tamizar. Acción de pasar alguna porción de materia por un tamiz, liberándolo de impurezas y tener un grano homogéneo.

Terracota. Tierra cocida. Comprende todos los artículos de la cerámica porosa que no está recubierta de un vidriado. Se cuece a baja temperatura (850 ºC a 1.040 ºC) y tiene un color amarillento o rojizo.

Tiento. Suele ser de madera. Sirve para apoyar la mano y evitar el cansancio cuando se efectúan trabajos de precisión.

Torneado. Técnica de fabricación de piezas a mano que emplea arcilla plástica y un torno.

Torneta. Plato giratorio de sobremesa.

Torno. Instrumento para fabricar cerámica. Plato o base circular sobre el cual se coloca la pella amasada. Se trabaja mientras gira sobre un eje.

Trípode. Apoyo compuesto por tres pies o puntos de apoyo. En cerámica se usa para separar las piezas vidriadas o esmaltadas de la placa del horno.

Vidriado. Cubierta vítrea que recubre las piezas cerámicas; puede ser plúmbica, alcalina o borácica.

Vidriar. Es la aplicación de un barniz o esmalte a una pieza de cerámica. Al ser cocido se adhiere a la superficie.

Viscosidad. Es la sujeción de un esmalte o vidriado al cuerpo cerámico. Depende de la composición química y de la temperatura de cocción. La viscosidad del esmalte disminuye al aumentar la temperatura, por lo que se vuelve más fluido.

Anexo II. Materias primas cerámicas

Materias primas básicas

• Sílice SiO_2

No es tóxico. Es barato.
Se puede incorporar a un vidriado como cuarzo molido de W6 a W12.
Forma parte de todos los feldespatos. Está en las arcillas y en el caolín. Se encuentra en todas las fritas.
Eleva el punto de fusión.
Aumenta la viscosidad.
Influye poco en los colores, excepto en los rojos de cromo y níquel.
Aumenta la opacidad en vidriados ricos en cinc y bórax.
Puede volver brillante un vidriado mate.

• Alúmina Al_2O_3

No es tóxica. Es barata.
Se puede incorporar a un vidriado como hidróxido de aluminio o como alúmina calcinada.
Forma parte de todos los feldespatos. Está en las arcillas y en el caolín. Se encuentra en todas las fritas.
Aumenta mucho la temperatura de fusión.
Aumenta la viscosidad.
Impide la cristalización.
Altera los colores. Perjudica las coloraciones claras de casi todos los óxidos.
Mejora la adherencia del vidriado.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Materias primas fundentes

Compuestos de Plomo Pb

• Óxido de plomo o litargirio PbO Carbonato de Plomo $PbCO_3$

Es muy fundente. Es muy tóxico. Es caro.
Hay que usarlo como frita, puesto que todos sus compuestos son muy venenosos y caros.
Disminuye la viscosidad.
Disminuye la temperatura de fusión.
Se vaporiza durante la cocción (puede contaminar)
Proporciona colores claros y brillantes.
Amplio intervalo de fusión y vidriados sin burbujas.
Produce gran variedad de colores en bajas temperaturas.
Puede producir tintes amarillentos no deseados.

Compuestos de boro B_2O_3

• Bórax $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$

Tiene multitud de usos. Se puede encontrar en numerosos compuestos para la limpieza y desinfección.
Es muy fundente. Puede ser irritante por ingestión en grandes cantidades. Es barato.
Se puede incorporar como bórax cristalino o calcinado.
Disminuye la temperatura de fusión.
Es formador de vidrio, puede sustituir parte de la sílice.
Aumenta el brillo y la lisura del vidriado.
En grandes cantidades favorece la inmiscibilidad fundido en dos fases líquidas por lo que opacifica y produce el *velo de boro* en vidriados ricos en calcio, cinc y sílice. • •
Disminuye el coeficiente de dilatación.
Perjudica los vidriados mates.
Perjudica los colores claros y brillantes.

Compuestos alcalinos

• Litio Li

No es tóxico. Es muy fundente. Es caro.
El más usado es el carbonato de litio.
Forma parte de algunos feldespatos. Se encuentra en algunas fritas alcalinas.
Disminuye la temperatura de fusión.
Disminuye la viscosidad.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Aumenta el brillo y la tersura.
Disminuye la vaporización de los demás óxidos.
Disminuye el coeficiente de dilatación.
En grandes cantidades produce precipitaciones cristalinas.
Permite incorporar más sílice y alúmina que los otros óxidos fundentes.
Favorece la cristalización.

• Sodio y potasio Na y K

No son tóxicos. Son muy fundentes. Son baratos.
Se introducen como feldespato, carbonato, óxido, en las fritas.
Disminuyen la temperatura de fusión.
Disminuyen mucho la viscosidad del vidriado.
Estrechan el intervalo sinterización-fusión.
Producen los colores típicos alcalinos.

Compuestos alcalino/térreos

• Magnesio Mg

No es tóxico. Es fundente a partir de 1.000 ºC o más. Es asequible.
Se introduce como feldespato, carbonato, óxido y/o en fritas.
En el vidriado preparado sedimenta pronto y se pone duro; altera sus propiedades si se deja reposar tiempo.
En grandes cantidades produce efectos mates, favorece la cristalización y aumenta la temperatura de fusión.
Puede alterar los colores: el azul cobalto se vuelve violeta, el verde cromo deviene pardo oliváceo, el amarillo de hierro muta en verde oliváceo amarillento, el verde de cobre pasa a verde oliva grisáceo, el pardo de níquel a verde de níquel.

• Calcio Ca

No es tóxico. Es fundente a partir de 1.000 ºC o más. Es barato.
Se introduce como feldespato, carbonato, óxido, cenizas, en fritas, etc.
Favorece la formación de capa intermedia.
En grandes cantidades produce efectos mates.
Altera poco los colores (excepto el hierro que deja de ser amarillo y pasa a verde oliva).
En altas temperaturas disminuye la viscosidad.
Con bórax puede evitarse que se vuelva mate.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

• Bario   Ba

Es tóxico en algunos compuestos. Es fundente. Es asequible.
Se introduce como mineral natural en las fritas.
Disminuye la viscosidad y aumenta el brillo y la transparencia.
En grandes cantidades produce mate sedoso.
Es muy apropiado para vidriados liso, cristalino y mate de cinc.
Altera poco los colores.
Con níquel y en vidriados mates de cinc se consigue el rojo de níquel, en vidriados mates con cromo produce amarillo.

• Estroncio   Sr

No es tóxico. Es fundente a partir de 1.100 ºC. Es caro.
Los compuestos de estroncio son caros y en los vidriados tiene efectos similares a los compuestos de bario.
Se introduce como mineral natural en las fritas.
Disminuye la viscosidad y aumenta el brillo y la transparencia.
Evita la formación del velo de boro.
En grandes cantidades produce mate sedoso.
Altera poco los colores.
Con níquel y en vidriados mates de cinc se consigue el rojo de níquel; en vidriados mates con cromo produce amarillo.

• Compuestos de Zinc   Zn

Es fundente. Es contaminante. Es asequible.
Se puede adquirir como óxido, borato o cloruro, y como componente de fritas.
Disminuye la temperatura de fusión.
Disminuye la viscosidad del vidriado.
Disminuye el coeficiente de dilatación.
Favorece la formación de velos de boro hasta llegar a la opacidad blanca.
Favorece opacidades, segregaciones y cristalizaciones.
Es mateador para temperaturas medias y bajas.
Es el mejor formador de cristales.
Altera los colores: el verde de cromo se vuelve pardo oliváceo, el amarillo de níquel se vuelve azul, el pardo de hierro pasa a amarillo de hierro, destruye los rosas de cromo, con cantidades muy pequeñas de cobalto produce azul muy intenso.

ISBN: 978-84-18951-53-4
DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Los óxidos colorantes

• Óxido de Hierro FeO

Es muy fundente. Es barato.
Produce cremas a marrones, amarillos y anaranjados según la composición del vidriado en oxidación. En reducción produce verdes y azules según el vidriado y la cantidad que se introduzca.
En oxidación:

- En vidriados de plomo produce amarillos anaranjados y negros.
- En vidriados alcalinos de boro el color pardo se vuelve rojizo.
- En vidriados alcalinos va del amarillo al pardo negruzco.
- En presencia de titanio y de cinc produce amarillos anaranjados.
- En presencia de estaño vira hacia pardos rojizos.
- Cuando en el vidriado hay calcio y magnesio en grandes cantidades produce verdes.

• Óxido de Cobalto CoO

Es refractario. Es muy caro y tóxico.
Produce siempre azules, pero en presencia de bórax es más violeta.
En los esmaltes borácicos y plúmbicos es muy oscuro, casi negro.
En los esmaltes alcalinos es azul brillante.
En presencia de magnesio se pueden obtener púrpuras.
En esmaltes de alto bario da color berenjena con un 1 % de níquel y un 0,2 % de cobalto, a partir de 1.200 ºC.
Con titanio es texturado y vira hacia verde grisáceo.
Con cinc produce azul claro celeste, bien definido.

• Óxido de Cobre CuO

Es muy fundente. Asequible y venenoso.
Tiene efectos perjudiciales para otros vidriados de la misma cocción en altas temperaturas cuando se volatiliza y disminuye la resistencia de los vidriados.
Tiene facilidad para producir metalizaciones.
Produce verdes en oxidación y rojos en reducción.
En oxidación:

- En vidriados plúmbicos produce verdes.
- En vidriados de plomo y boro verdes azulados.
- En vidriados alcalinos de boro vira hacia el verde turquesa.
- En vidriados alcalinos puros produce azul turquesa.
- La alúmina, el titanio y el magnesio alteran los colores de cobre que viran a pardos.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

• Óxido de Manganeso MnO

Es muy fundente. En vidriados viscosos puede producir burbujas. Es barato.
Produce pardos, marrones, violetas, rojizos y negros según la cantidad y composición del vidriado tanto en oxidación como en reducción. A temperaturas elevadas puede producir efectos dorados o plateados según la composición del vidriado.
En vidriados de plomo: pardo claro a oscuro y negro.
En vidriados de boro: pardo violáceo a negro.
En vidriados alcalinos de boro: violeta parduzco a negro.
En vidriados alcalinos: violeta rojizo a negro.
Si el vidriado es potásico puede producir púrpura o ciruela.
Con pequeñas cantidades de hierro produce marrón más vivo, con pequeñas cantidades de cobalto puede dar violetas.

• Óxido de Níquel NiO

Es refractario. Es tóxico. Mejor utilizar carbonato.
Sobre todo se usa como modificador de color en combinación con otros óxidos.
Es muy versátil. En oxidación produce gran variedad de colores dependiendo de la composición del vidriado y de los otros óxidos, en reducción produce pardos a grises.
En oxidación:

- En vidriados alcalinos: es gris violeta a negro
- En presencia de titanio produce desde verdes rabiosos hasta verdes amarillentos.
- En vidriados ricos en magnesio produce verdes.
- En vidriados ricos en cinc produce verdes azulados y azules.
- Con bario da colores rojos, rosas o violetas rojizos si son vidriados de cinc y sobrepasa el contenido de cinc (más bario que cinc).
- Con calcio da desde amarillos a pardos.

• Óxido de cromo CrO

Es refractario y viscoso. Es tóxico.
Produce verdes, tanto en reducción como en oxidación, siempre que el vidriado de base no tenga características especiales como:
En vidriados de plomo y a temperaturas bajas (máx. 1.040 ºC) puede dar rojos, anaranjados y amarillos (aventurinas).
Con estaño da rojos, anaranjados y amarillos más claros y homogéneos.
En pequeñas cantidades y en vidriados alcalinos o mates de bario se obtienen amarillos muy intensos.
Con calcio y estaño produce rojo vino en oxidación. También se puede incorporar titanio.

El cinc destruye todos los colores de cromo y los convierte en pardos.
Vaporiza durante la cocción y puede contaminar los vidriados vecinos.

• Óxido de vanadio VO

Es fundente y disminuye la tensión superficial. Es muy tóxico. Es caro.
Produce tonos verdosos, amarillentos y pardos rojizos según el vidriado de base:

- En vidriados de plomo se emplea como cristalizador.
- Con estaño/circonio produce amarillos, azules y verdes estables.

• Óxido de Molibdeno MoO

Disminuye la tensión superficial. Es caro.
Por sí solo no colorea pero modifica los colores, matea, puede opacificar y es cristalizador.
En cocción reductora produce azul grisáceo.
Si se incorpora más del 4 % matea mucho.
Tiene el inconveniente de que vaporiza y puede contaminar.

• Óxido de bismuto BiO

Es muy fundente. No es tóxico. Es muy caro.
Como fundente solo se utiliza en vitrificables especiales.
En cocción reductora puede producir amarillos en composiciones especiales.
Con estaño puede producir amarillo claro.
Es imprescindible para los lustres y metalizaciones.

• Nitrato de plata Ag

Es caro. Es tóxico.
Sirve sobre todo para lustres y metalizaciones.
Produce amarillos y dorados en reducción.
Compuestos de cadmio y selenio Cd y Se
Por dificultad, su toxicidad y su precio es conveniente comprarlos ya en forma de frita.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185

Óxidos opacificadores

• Óxido de estaño SnO

Es refractario, aumenta la viscosidad y la temperatura de fusión. Es caro.
Es el opacificante ideal excepto para los vidriados alcalinos. Estabiliza los colores.
El calcio aumenta su efecto opacificante y en vidriados sin plomo le va bien algo de titanio. El vidriado se vuelve opaco porque el estaño se disuelve en él.
Es imprescindible para rosa de calcio (calcio/estaño/cromo) y para amarillo de vanadio (estaño/vanadio), etc.
Altera algunos colores que viran hacia tonos más rosados.

• Óxido de circonio ZrO

Es viscoso. El silicato de circonio es barato.
Opacifica los vidriados por recristalización en el enfriamiento.
Con manganeso, cobalto, antimonio y hierro puede producir burbujas.
Suele ser brillante y se puede matear con compuestos de magnesio.

• Óxido de titanio TiO

Es fundente. Es asequible.
Produce opacos blancos en los vidriados alcalinos, sin plomo, sin hierro y con mucha sílice. Con hierro, bórax o plomo produce opacidad amarillenta.
Con porcentajes altos (10 % o más) forma los cristales de rutilo y es mate. Con cinc, calcio y estaño se favorece la cristalización.

• Óxido de antimonio SbO

Produce opacidad blanca excepto en los compuestos de plomo sin sobrepasar los 1.040 ºC.
Solo ofrece ventajas opacificantes en los vidriados alcalinos.

ISBN: 978-84-18951-53-4 DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia185